

**ESTUDIO DEL USO DE ACEITE DE PALMA EN LA PRODUCCIÓN DE  
BIOCOMBUSTIBLE Y SU IMPACTO EN LAS COMPAÑÍAS  
PRODUCTORAS DE JABÓN.  
CASO DE INVESTIGACIÓN: PLANTA CALI HPC DE UNILEVER ANDINA  
COLOMBIA LTDA.**

**DIANA XIMENA GORDILLO PERLAZA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2009**

**ESTUDIO DEL USO DE ACEITE DE PALMA EN LA PRODUCCIÓN DE  
BIOCOMBUSTIBLE Y SU IMPACTO EN LAS COMPAÑÍAS  
PRODUCTORAS DE JABÓN.  
CASO DE INVESTIGACIÓN: PLANTA CALI HPC DE UNILEVER ANDINA  
COLOMBIA LTDA.**

**DIANA XIMENA GORDILLO PERLAZA**

**Proyecto de grado para optar al título de Ingeniera Industrial**

**Director  
LUZ MARINA FLÓREZ PhD**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN  
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2009**

**Nota de aceptación:**

Aprobado por el Comité de Grado en cumplimiento de los requisitos exigidos por la Universidad Autónoma de Occidente para optar al título de Ingeniera Industrial.

---

Firma del presidente del jurado

---

Firma del jurado

LUZ MARINA FLÓREZ

---

Director

Santiago de Cali, Mayo de 2009

## CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	16
RESUMEN	17
INTRODUCCIÓN	18
1. JUSTIFICACIÓN	19
2. OBJETIVOS	20
2.1 OBJETIVO GENERAL	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. MARCO TEÓRICO	21
3.1 ANTECEDENTES	21
3.2 EL PETRÓLEO	22
3.2.1. La demanda sigue en aumento	22
3.2.2 Reservas de petróleo en Colombia	23
3.3 BIODIÉSEL	27
3.3.1 Producción del Biodiésel	28

3.3.1.1. Historia	28
3.3.1.2. Propiedades del biodiésel	28
3.3.1.3. Utilización del biodiésel como combustible	31
3.3.1.4. Descripción del proceso de producción del biodiésel	31
3.3.2. Biodiésel en el mundo	34
3.3.3. Producción de biodiésel a partir de aceite de palma	37
3.3.3.1. El reto de la competitividad	37
3.3.3.2. Productividad	37
3.3.3.3. Biodiesel de palma en Colombia. Localización	38
3.4 LA PALMA DE ACEITE	39
3.4.1. Origen y expansión	39
3.4.2. Características de la Especie	41
3.4.3 Anatomía de la Palma de Aceite.	41
3.4.4. Usos del aceite de palma	42
3.5. PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA	46
3.5.1. Evolución del cultivo de la Palma de Aceite en el Mundo	46
3.5.2. Evolución del área sembrada de Palma de Aceite en América por regiones	48
3.5.3. Productividad del aceite de palma en América	49
3.5.4. Producción del aceite de palma en América	50
3.6. DESEMPEÑO ECONÓMICO Y CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN AMÉRICA EN EL PERÍODO 1995-2005	52
3.7. EL MERCADO DE ACEITES Y GRASAS EN AMÉRICA 1996-2005	53

3.7.1. Oferta de aceites y grasas	53
3.7.2. Consumo per cápita de aceites y grasas	55
3.7.3. Elasticidad ingreso del consumo per cápita de aceites y grasas	55
3.8. EL MERCADO DE ACEITE DE PALMA EN AMÉRICA	57
3.8.1. Importaciones de aceite de palma en América	57
3.8.2. Exportaciones de aceite de palma	58
3.8.3. Consumo y oferta de aceite de palma en América	59
3.8.4. Precios Internacionales del Aceite de Palma 1996-2005	60
3.8.5. Perspectivas del Cultivo, la Producción y el Mercado de Aceite de Palma 2005 – 2015	63
3.8.5.1. Proyección del área sembrada de palma de aceite en América 2.005-2.015	64
3.8.5.2. Proyección de la producción de aceite de palma en América 2005-2015	65
3.8.5.3. Proyección del consumo per cápita de grasas y aceites	66
4. PROYECCIÓN DE LOS MERCADOS TRADICIONALES Y DE BIODIÉSEL DE ACEITE DE PALMA EN COLOMBIA	70
4.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA	70
4.2 PERSPECTIVAS DEL SECTOR PALMERO COLOMBIANO AL TERCER TRIMESTRE 2007	71
4.2.1. Producción de aceite de palma	71
4.2.2. Producción de almendra de palma	73
4.2.3. Exportaciones de aceite de palma	74

4.2.4. Exportaciones de aceite de palmiste	75
4.2.5. Ventas de aceite de palma en el mercado local	76
4.2.6. Ventas de aceite de palmiste en el mercado local	77
4.2.7. Importaciones de aceites y grasas	78
4.2.8. Inventarios	79
4.2.9. Oferta disponible	79
4.2.10. Precio interno al productor de aceite de palma crudo	80
4.3 PERSPECTIVAS DEL 2008	81
4.3.1. Mercado mundial	81
4.3.2. Mercado nacional	81
4.4 PRODUCCIÓN DEL JABÓN	82
4.4.1. Proceso del jabón	82
 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS - EVOLUCIÓN DE LA PALMA DE ACEITE	 87
5.1 EVOLUCIÓN DE LA PALMA DE ACEITE EN EL MUNDO	87
5.2 EVOLUCIÓN DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA	88
5.2.1 Pronóstico del precio internacional del aceite de palma	89
5.2.2. Pronóstico del área sembrada en producción de palma de aceite en Colombia	93
5.2.3 Pronóstico de la productividad del aceite de palma en Colombia	95
5.2.4 Pronóstico de la producción de aceite de palma en Colombia.	97
5.3 CONSUMO PER CÁPITA DE ACEITE DE PALMA	98

5.4 PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE DE PALMA	99
5.5 PRODUCCIÓN DE JABONES A PARTIR DE ACEITE DE PALMA	101
5.6 PLANES DE CONTINGENCIA	102
5.6.1 Flexibilidad en las formulaciones	103
5.6.2 Acuerdos logísticos con proveedores	104
5.7 ESTRATEGIAS	104
5.7.1 Innovación en la presentación del producto	104
5.7.2 Importaciones	104
5.7.3 Sustitución de materias primas	105
6. CONCLUSIONES	106
7. RECOMENDACIONES	107
BIBLIOGRAFÍA	108



## LISTA DE CUADROS

	<b>pág.</b>
Cuadro 1. Productos crudos colombianos	27
Cuadro 2. Etapas y productos en la cadena productiva que se deriva del cultivo de la palma de aceite	45
Cuadro 3. Producción de aceite de palma por continentes	47
Cuadro 4. Rendimientos de aceite de palma por continente	48
Cuadro 5. Área de palma de aceite en producción en América 1995-2005	49
Cuadro 6. Productividad de aceite de palma en producción en América 1995 – 2005 (Ton/Ha)	50
Cuadro 7. Producción de aceite de palma en América 1995 – 2005 ('000 Ton)	51
Cuadro 8. Variación del producto interno bruto en América 1996 – 2005	52
Cuadro 9. Producción de aceites y grasas en América 1995 – 2005	53
Cuadro 10. Consumo de aceites y grasas en América 1995 – 2005	54
Cuadro 11. PIB per cápita de América 1995 – 2005	56
Cuadro 12. Ciclos de precios del aceite de palma 1995 – 2005	56
Cuadro 13. Proyección del área sembrada con palma de aceite en América 2005 – 2015 (Ha)	65
Cuadro 14. Proyección de la producción de palma de aceite en América 2005	65
Cuadro 15. Proyecciones de producción y consumo de aceite de palma para el mercado tradicional 2005 – 2015 (miles de Ton)	67

Cuadro 16. Proyecciones de producción y consumo de aceite de palma incluyendo el mercado tradicional y el de biodiésel 2005 – 2015 (miles de Ton)	68
Cuadro 17. Ubicación de las zonas productoras de palma en Colombia	70
Cuadro 18. Colombia. Producción de aceite de palma crudo por zonas. Ene – Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)	72
Cuadro 19. Colombia. Producción de almendra de palma por zonas. Ene – Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)	74
Cuadro 20. Colombia. Exportaciones de aceite de palma. Ene – Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)	74
Cuadro 21. Colombia. Exportaciones de aceite de palmiste. Ene – Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)	75
Cuadro 22. Colombia. Ventas locales de aceite de palma crudo. Ene – Sep 2005 / 2006 / 2007 (miles de Ton)	76
Cuadro 23. Colombia. Importaciones de aceites y grasas. Ene – Sep 2006 / 2007	79
Cuadro 24. Colombia. Oferta disponible de aceite de palma. Ene – Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)	80
Cuadro 25. Precio internacional del aceite de palma	90
Cuadro 26. Pronóstico de consumo de aceites y grasas totales en Colombia	94
Cuadro 27. Pronóstico de las hectáreas sembradas de palma de aceite en Colombia	96
Cuadro 28. Pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia	97
Cuadro 29. Proyección de mezcla para biodiésel en Colombia	100

## LISTA DE FIGURAS

	<b>pág.</b>
Figura 1. Consumo mundial de petróleo	23
Figura 2. Reservas comprobadas de petróleo en Colombia al 2008	23
Figura 3. Producción nacional de crudo por propietarios	24
Figura 4. Reservas de petróleo en América	25
Figura 5. Balance másico en el proceso de producción de biodiesel.	32
Figura 6. Fases del proceso productivo del biodiesel.	33
Figura 7. Palma de aceite	39
Figura 8. Distribución de la producción de aceites y grasas en América	55
Figura 9. Precio internacional corriente y real del aceite de palma 1995 – 2006 (US\$ / Ton)	61
Figura 10. Proyección del consumo per cápita de aceite de palma en América por regiones 2005 – 2015 (Kg.)	66
Figura 11. Colombia. Producción mensual de aceite de palma crudo. Ene – Sep 2005 / 2006 / 2007	72
Figura 12. Colombia. Rendimiento promedio nacional de la producción de aceite de palma (Ton / Ha)	73
Figura 13. Colombia. Distribución de las exportaciones de aceite de palma según país de destino. Ene – Sep 2007 (%)	75
Figura 14. Colombia. Distribución de las exportaciones de aceite de palmiste según país de destino. Ene – Sep 2007 (%)	76
Figura 15. Colombia. Ventas locales mensuales de aceite de palma crudo. Ene – Sep 2006 / 2007 (Ton)	77
Figura 16. Colombia. Ventas locales mensuales de aceite de palma	78

crudo. Ene – Sep 2006 / 2007 (Ton)

Figura 17. Precio internacional de los aceites de soya y de palma e indicador de precio interno al producto de aceite de palma crudo. Ene 2003 – Sep 2007 (US\$ / Ton)	80
Figura 18. Proceso de blanqueo, saponificación y acondicionado de jabón base de Tocador. Parte 1	83
Figura 19. Proceso de lavado y centrifugado de jabón base de Tocador. Parte 2	84
Figura 20. Proceso de secado y acumulado de viruta	85
Figura 21. Proceso de mezclado, maquinado, troquelado y empacado	86
Figura 22. Crecimiento de la producción de aceite de palma en ASIA	87
Figura 23. Crecimiento de la producción de aceite de palma en América	88
Figura 24. Distribución de la producción mundial del aceite de palma por país, 2005	89
Figura 25. Precio real del aceite de palma	90
Figura 26. Precio internacional del aceite de palma 2003 – 2006	91
Figura 27. Pronóstico del precio internacional del aceite de palma 2007 – 2015	92
Figura 28. Datos reales de consumo de aceites y grasas totales en Colombia 1995 – 2005	93
Figura 29. Pronóstico del consumo de aceites y grasas totales en Colombia para los quinquenios que van del 2005 al 2015	94
Figura 30. Pronóstico del área sembrada en producción de palma de aceite en Colombia	95
Figura 31. Pronóstico de las hectáreas sembradas en producción de palma de aceite en Colombia para los quinquenios 2010 – 2015	96
Figura 32. Producción del aceite de palma en Colombia 1995 – 2005	97
Figura 33. Pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia	98

para los quinquenios 2010 – 2015

Figura 34. Consumo per cápita de aceites y grasas por país, 2005 99

Figura 35. Mercado Nacional del aceite de palma, 2004 102

## LISTA DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas de los bioaceites	29
Tabla 2. Pronóstico del precio internacional del aceite de palma hasta el año 2015	92

## LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Variación del producto interno bruto en América 1996 – 2005	112
Anexo B. Consumo de aceites y grasas en América 1995 – 2005	113
Anexo C. Ley 138 de 1994	114
Anexo D. Decreto 1730 de 1994	119
Anexo E. Importaciones de aceite de palma en América 1995 – 2005 palma en Colombia	122
Anexo F. Cálculo del pronóstico para el consumo de aceite de Anexo G. Cálculo del pronóstico del área sembrada de palma de aceite en Colombia	123
Anexo G. Cálculo del pronóstico de la productividad del aceite de palma en Colombia	124
Anexo H. Cálculo del pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia	125
Anexo I. Cálculo del pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia	126

## GLOSARIO

**BIOCOMBUSTIBLE:** es cualquier tipo de combustible líquido, sólido o gaseoso, proveniente de la biomasa (materia orgánica de origen animal o vegetal).

**BIODIÉSEL:** es un combustible renovable derivado de aceites vegetales o grasas animales, generalmente es utilizado en vehículos con motores diésel tales como camiones, buses, vehículos pequeños y tractores. El biodiésel puede ser utilizado puro o en mezcla con combustible diesel fósil. Es biodegradable, no tóxico y reduce emisiones de gases efecto invernadero.

**EMISIÓN:** es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre. El punto o la superficie donde se efectúa la descarga se denomina “fuente”. Este término se utiliza para describir la descarga y el caudal de esa descarga.

**ETANOL:** es un alcohol que puede utilizarse como combustible para los automóviles o puede mezclarse con gasolina en cantidades variables para reducir el consumo de derivados del petróleo.

**PALMA DE ACEITE:** es una planta tropical propia de climas cálidos que crece en tierras por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Su origen se ubica en el golfo de Guinea en el África occidental. De ahí su nombre científico, *Elaeis guineensis* Jacq. , y su denominación popular: palma africana de aceite.

**PETRÓLEO:** es un aceite mineral que se caracteriza por ser inflamable; por ser este un compuesto combustible puede suministrar energía obtenida a partir de su combustión, es oleaginoso y su viscosidad depende de la clase de crudo, la que varía de acuerdo a su composición la que lo caracteriza dependiendo de la situación geográfica y geológica del yacimiento; debido a que en el mundo el petróleo crudo se encuentra distribuido geográficamente en diferentes lugares, y a diferentes profundidades y con diferente presión y caudal o fluido, al cual se le ha estandarizado en el mundo como unidad de medida el barril.



## RESUMEN

Debido a que el panorama actual de las reservas de petróleo se ha convertido en un tema crítico en el mundo por los impactos que genera en las industrias dependientes de este hidrocarburo, se llegó a la alternativa de producción más limpia: Biocombustibles, que garantiza la calidad de los productos y la satisfacción de la demanda.

La metodología empleada para este trabajo fue la aplicación de la herramienta Regresión Lineal y Promedio Móvil con base en las cifras obtenidas a través de la investigación en la Federación de Palmeros (Fedepalma), las cuales permitieron realizar la proyección hasta el año 2015 referente al: consumo de aceites y grasas, crecimiento del área sembrada con palma, productividad y producción en Colombia. De igual forma se realizó el pronóstico del precio internacional del aceite de palma.

Los resultados obtenidos reflejaron un crecimiento lineal positivo en el consumo y producción del aceite de palma, siendo consecuentes con los datos históricos recopilados. Esto muestra claramente que esta materia prima continuará fortaleciendo el mercado no sólo nacional, sino también internacional porque se ha convertido en un insumo importante en el consumo humano, la producción de biocombustibles y en la elaboración de jabones.

Con lo anterior, se puede concluir que el comportamiento de las variables pronosticadas para Colombia demuestra una evolución significativa en el consumo de aceite de palma que supera las toneladas que se pueden producir, generando una necesidad de importación de aproximadamente 37.000 toneladas en el quinquenio. Esto genera una alerta para las industrias de jabón, debido a que la rentabilidad para los Palmeros, puede ser mejor si se destina la producción a la mezcla de biodiésel.

La realización de este trabajo genera dos recomendaciones enfocadas a mitigar el impacto en las industrias productoras de jabón. La primera, es de vital importancia contar con flexibilidad en las fórmulas grasas para que no dependan en su totalidad del aceite de palma. Y la segunda, es llegar a establecer acuerdos logísticos con los Proveedores para asegurar de forma justa para ambas partes, el abastecimiento de esta materia prima.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del biodiésel y de otros biocombustibles alternativos al petróleo se ha incrementado en los últimos años, debido a la imperiosa necesidad de encontrar fuentes de energía alternas ante el agotamiento de las reservas del petróleo y sus derivados, y a la búsqueda de la disminución de la contaminación mundial, todo lo cual ha provocado el acelerado crecimiento en los precios de los combustibles.

El auge de los biocombustibles se ha dado principalmente en países que no cuentan con reservas de petróleo y que además, disponen de sólidas legislaciones ambientales, como es el caso de los europeos, en donde el biodiésel se está produciendo a partir de la colza y girasol, que son sus materias primas más asequibles. Su gran aceptación se debe a la notable mejoría que produce en las emisiones de los vehículos, especialmente en lo concerniente a los gases causantes del “efecto invernadero”, como el monóxido de carbono, el dióxido de carbono y el material particulado, lo mismo que a los dióxidos y monóxido de azufre; pero ha impactado sobre el abastecimiento y la estructura de precios de su materia prima que son los aceites vegetales y grasas de origen animal.

Este trabajo de investigación se presenta como aporte a la actual problemática que se está generando en Colombia, respecto a la escasez de recursos energéticos y la búsqueda de nuevas alternativas vegetales, específicamente la palma aceitera, que sustituya en una parte los combustibles derivados del petróleo. El problema está en que esta materia prima también es básica para la cocina y producción de jabones para el hogar y el cuidado personal.

Para las industrias jaboneras en Colombia, un país donde la producción de palma es muy importante, esta materia prima se convierte en la base para las formulaciones de los jabones fabricados, por lo tanto la producción de biodiésel a partir de los derivados de esta palma, representa un riesgo de posible desabastecimiento en sus procesos de producción.

Para tal efecto se analizará e investigará el impacto a nivel nacional e internacional, sobre la participación del aceite de palma en la producción de biodiésel, y se presentarán estrategias y planes de contingencia que reduzcan el riesgo de una caída en volúmenes de producción y contribuyan a mantener el mercado actual.

## 1. JUSTIFICACIÓN

Dado que las reservas energéticas no están exentas de acabarse, que la economía se está viendo afectada por los incrementos de los precios del petróleo, los países han venido buscando sustitutos para este tipo de fuente energética, como puede ser el biodiesel. Este compuesto se obtiene por reacción química entre los ácidos grasos provenientes de cualquier fuente oleaginosa con un alcohol de bajo peso molecular (metanol o etanol); reacción que se cataliza por una base o por un ácido.

El problema con el uso de las fuentes oleaginosas como el aceite de palma, es que no solo son materia prima para la formulación de biodiesel, sino de otros productos derivados de la industria oleoquímica como los tensoactivos o jabones. Por esta razón no se sabe si en los próximos años en Colombia debido a la implementación por ley de mezclas B5 (5% de Biodiesel-95% de diesel) y B20 a partir del 2012, se presente un desabastecimiento de aceite de palma que pueda impactar la industria de jabones, además que para los cultivadores resulta llamativo vender a los oferentes que dejen una mayor rentabilidad. Estas razones impulsan al sector jabonero a analizar desde ya, diversas estrategias que le ayuden a disminuir el impacto por la aparición de un nuevo eslabón en la cadena de las oleaginosas.

Por tanto con este trabajo de investigación se pretende plantear otras alternativas de materias primas y/o estrategias, que reduzcan el consumo de aceite de palma y minimicen el posible impacto por desabastecimiento en el sector jabonero, causado por la producción de biocombustibles.

Por esta razón, es importante investigar y conocer las tendencias, proyecciones de cultivos, precios y prioridades de exportación del aceite de palma con el fin de anticiparse a la posible escasez del mismo y evitar, las paradas de producción que puede causar grandes pérdidas no solo de mercado, sino también económicas a los productores de jabón.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GENERAL**

Buscar estrategias que nos conduzcan a mitigar posibles desabastecimientos de ácidos grasos en la industria jabonera, planteando alternativas hacia el futuro.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Buscar una tendencia del aumento en la producción de biocombustible en los próximos años, con el fin de conocer la disponibilidad del aceite de palma que tendrá la empresa para producir jabones y desarrollar una estrategia, que permita mantener los volúmenes de producción.
- Investigar acerca de los planes de contingencia de las empresas del sector jabonero, en caso del agotamiento del aceite de palma empleado en sus producciones. Caso de investigación: Unilever Andina Colombia Ltda. Planta Cali HPC.
- Buscar las alternativas para la producción del jabón mediante aceites vegetales y/o productos sintéticos, o investigar sobre estructurantes que permitan reducir el uso del aceite de palma.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. ANTECEDENTES

Biocombustibles no es un tema nuevo. Antes de la era de una economía basada en petróleo, los productos biológicos habían sido la principal fuente de energía. Nicolaus Otto, inventor del Motor “Otto” en 1876 utilizó etanol en unos de sus motores. Henry Ford construyó su primer vehículo para el uso de etanol. Muchas de las tecnologías que existen hoy día para la producción de biocombustibles y para su consumo han sido desarrolladas hace algún tiempo. Especialmente durante las guerras mundiales, cuando algunos países no tenían acceso al petróleo, las tecnologías relacionadas con biocombustibles tuvieron gran auge en su desarrollo.

Existe una oportunidad para saltos tecnológicos importantes, una vez que los biocombustibles puedan establecerse como una alternativa económica del petróleo. Este desarrollo tecnológico no se restringirá a la transformación de la materia prima, o a mejorar la tecnología en el consumo, sino también a invertir más en la investigación agrícola para mejorar la productividad de la materia prima.

Existen tres importantes factores que promueven el desarrollo de los biocombustibles<sup>1</sup>:

- **Energía:** sustituir combustibles basados en petróleo para aumentar la seguridad energética, disminuir la dependencia frente a la volatilidad de los precios de petróleo, bajar los costos de combustibles o de las importaciones, disminuir la dependencia de países políticamente inestables.
- **Medio Ambiente:** disminuir la emisión de gases y de otros daños ambientales relacionados con la cadena del petróleo, como por ejemplo los derrames de petróleo.

---

<sup>1</sup> Biocombustibles. ¿La fórmula mágica para las economías rurales de ALC? Peter Pfaumann. Noviembre de 2006 [En línea] [Consultado 3 Abril. 2008]. Disponible en Internet: [www.iadb.org/sds/doc/rur-biocombustibles\\_desarrollo\\_rural\\_s.pdf](http://www.iadb.org/sds/doc/rur-biocombustibles_desarrollo_rural_s.pdf)

- **Desarrollo Rural / Agrícola:** apoyar a la agricultura nacional, mejorar la situación económica de las áreas rurales y de los ingresos de los agricultores.

### 3.2. EL PETRÓLEO

El Petróleo (del griego: *πετρέλαιον*, “aceite de roca”), es una mezcla en la que coexisten en fase sólida, líquida y gas, compuestos denominados hidrocarburos, constituidos por átomos de carbono e hidrógeno y pequeñas proporciones de heterocompuestos con presencia de nitrógeno, azufre, oxígeno y algunos metales, ocurriendo en forma natural en depósitos de roca sedimentaria. Su color varía entre ámbar y negro.

Puede presentar gran variación en diversos parámetros como color, densidad (entre 0,75 g/ml y 0,95 g/ml) gravedad, viscosidad, capacidad calorífica, (desde amarillentos y líquidos a negros y viscosos). Estas variaciones se deben a las diversas proporciones presentes de diferentes hidrocarburos. Es un recurso natural no renovable, y actualmente también es la principal fuente de energía en los países desarrollados. El petróleo líquido puede presentarse asociado a capas de gas natural, en yacimientos que han estado enterrados durante millones de años, cubiertos por los estratos superiores de la corteza terrestre.

**3.2.1. La demanda sigue en aumento<sup>2</sup>.** Durante los últimos 150 años, la industria petrolífera ha producido más cada año que el anterior. Hoy se producen unos 83 millones de barriles diarios. Pero, según Campbell, la mayoría de las compañías no comunican sus verdaderas informaciones por razones económicas y los gobiernos que poseen el 90% de las reservas, mienten con frecuencia.

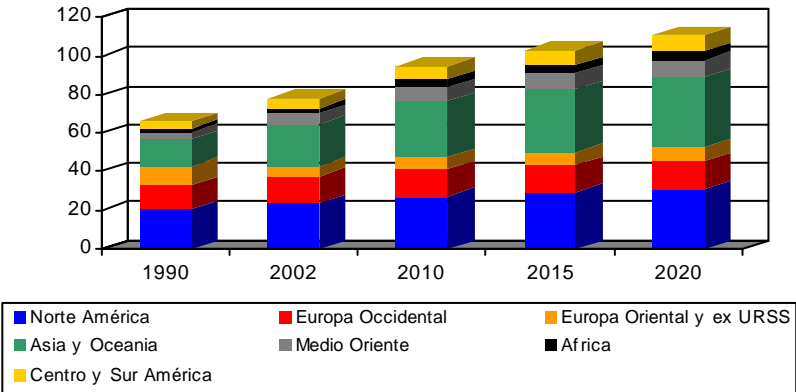
Lo único en lo que todos coinciden es que la demanda de petróleo sigue en aumento como se observa en la figura 1. La Agencia Internacional de la Energía (AIE) asegura que los países en desarrollo pueden aumentar su demanda en un 47%, hasta los 121 millones de barriles diarios en 2030 y que las petroleras y los países productores deben gastar unos 100.000 millones de dólares (76.500 millones de euros) anuales, para desarrollar nuevos suministros y mantener ese ritmo<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> La producción mundial de petróleo podría alcanzar su pico el año que viene. 25 de abril de 2005. [En línea] [Consultado 3 Abril. 2008]. <http://noticias24horas.com/>.

<sup>3</sup> La producción mundial de petróleo podría alcanzar su pico el año 2006. [En línea] [Consultado 3 Abril. 2008]. <http://noticias24horas.com/>.

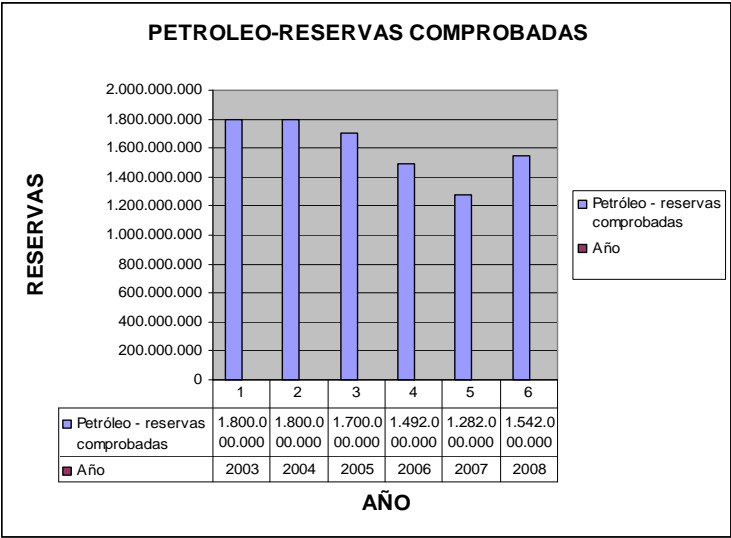
Figura 1. Consumo mundial de petróleo



Fuente: Energy Information Administration – US Dep. Of Energy. Mencionado en La producción mundial de petróleo podría alcanzar su pico el año 2006. [En línea] [Consultado 3 Abril. 2008]. <http://noticias24horas.com/>.

3.2.2. Reservas de petróleo en Colombia<sup>4</sup>. Las reservas han descendido en los últimos años, entre el 2003 y el 2007 como se observa en la figura 2.

Figura 2. Reservas comprobadas de petróleo en Colombia al 2008

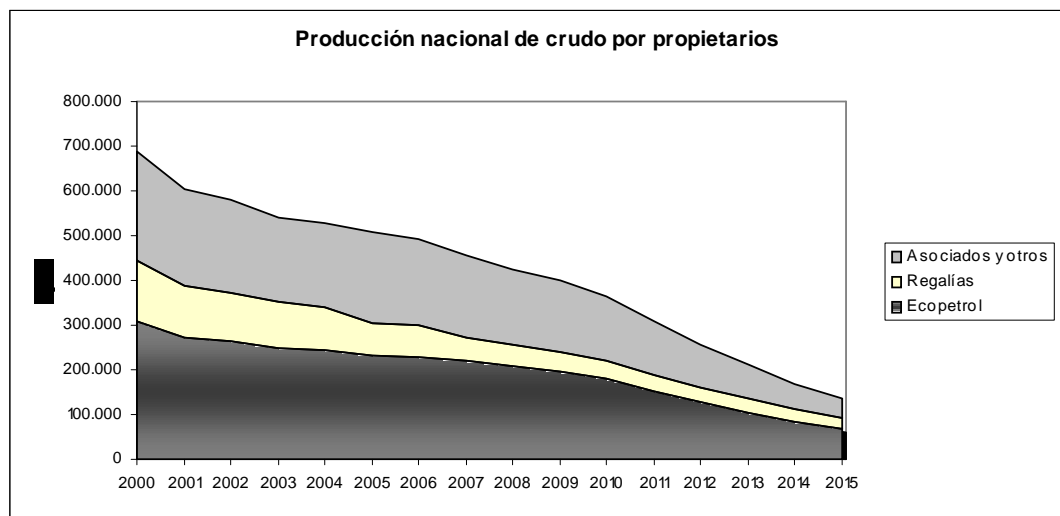


Fuente: CIA World Factbook – A menos que sea indicado, toda la información en esta gráfica es correcta hasta el 16 de mayo del 2008. [http://www.indexmundi.com/es/colombia/petroleo\\_reservas\\_comprobadas.html](http://www.indexmundi.com/es/colombia/petroleo_reservas_comprobadas.html)

<sup>4</sup> LEÓN. José Guillermo. Situación de la Industria del Petróleo. Revista Palmas Vol. 28 No. Especial Tomo 2, 2007, p. 43-49.

Vale explicar que cuando se tiene un pozo de petróleo en cualquier lugar, no se le puede extraer el 100% del crudo; apenas el 30 o el 40%, dependiendo de la formación del mismo. ECOPETROL ha hecho cuantiosas inversiones para hacer una recuperación mejorada de los pozos, es decir, tratar de “sacarles más jugo” y mantener su productividad. Sin embargo, hay un problema y es que los socios de la petrolera no han encontrado crudo, a pesar de haber explorado mucho. Lo que sucede es que, en general, de cada 8 ó 10 pozos que se perforan apenas uno tiene petróleo y ese, infortunadamente, muchas veces no es rentable. De manera que, aun cuando los inversionistas hoy cuentan con mejores condiciones de estabilidad jurídica y de seguridad en Colombia, no han podido encontrar petróleo. Sin embargo en el 2008 hubo un repunte, por la aparición de nuevas reservas en el oriente del país, pero no se sabe si esta tendencia continúe en los próximos años. Según los cálculos de ECOPETROL la tendencia en los próximos años es que se tenga una disminución del 66.7% (figura 3) teniendo en cuenta todos los propietarios de crudos nacionales.

**Figura 3. Producción nacional de crudo por propietarios**

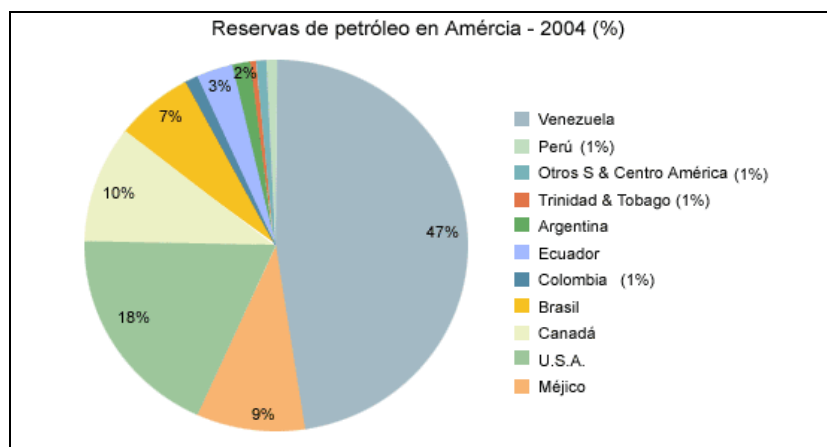


Fuente: El futuro de la autosuficiencia petrolera de Colombia. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en [http://www.contraloriagen.gov.co:8081/internet/cartelera/Archivos/1819/Enercol\\_Agosto26\\_2005.doc](http://www.contraloriagen.gov.co:8081/internet/cartelera/Archivos/1819/Enercol_Agosto26_2005.doc)

En América, Colombia (figura 4) es un pequeño país petrolero, con solo el 1% de las reservas de petróleo del continente. Son Venezuela (con el mayor porcentaje), México, Estados Unidos y Canadá, los mejores posicionados.



**Figura 4. Reservas de petróleo en América**



Fuente: [En línea] [consultado el 21 de junio de 2008]. Disponible en <http://www.bp.com>.  
ECOPETROL S.A. – Dirección General de Planeación y Riesgos.

De otro lado, en cuanto a las tendencias de la refinación, hay un producto que está marcando la pauta en el crecimiento de la demanda y es el diésel, que se espera aumente 2,8 en el promedio mundial durante los próximos años<sup>5</sup>.

La demanda de la gasolina está creciendo pero en menor medida, y la del combustóleo (fuel oil) está bajando. Lo cual se debe a que éste es prácticamente el fondo del barril, lo más pesado que queda ahí y ello significa que concentra la mayor cantidad de azufre. Como se sabe, los consumidores están exigiendo combustibles más limpios para mejorar la calidad del aire y, como el combustóleo no satisface esas exigencias, su demanda ha bajado y, en consecuencia su precio.

En general, la demanda por combustibles derivados del petróleo sigue en aumento. Durante los próximos 30 años el crudo seguirá siendo para el mundo, el combustible energético por excelencia.

Por su parte, Colombia está tratando de disminuir la demanda de combustóleo, usando otros combustibles; en Bogotá y en las áreas de Cundinamarca, por ejemplo, algunas empresas que antes lo usaban en sus calderas ahora usan gas,

---

<sup>5</sup> Ibíd.

con lo cual se obtienen dos beneficios: menos contaminación y exportación de combustóleo (cuya venta en el exterior resulta mejor para ECOPETROL).

Retomando el tema de las refinerías, en el mundo ha descendido significativamente; ello se explica porque han dejado de ser el buen negocio que fueron en las décadas de los setenta, ochenta e incluso de los noventa, debido a que no pueden cumplir con las exigencias actuales de calidad de los combustibles, como menores contenidos de azufre, mejores índices de cetano, etc.

Sin embargo, otras refinerías se han ido modernizando y han aumentado su capacidad debido a las demandas mundiales. En la actualidad, los altos precios del petróleo y sus derivados se deben no a la carencia de petróleo, sino a la deficiente capacidad de refinación. La capacidad productiva de las refinerías está saturada.

En Colombia tenemos crudos por encima del 25% o sea 20.000 partes por millón (ppm) de azufre, por lo que resulta imposible pretender producir una gasolina o un diésel con menos de 50 ppm. Otro fenómeno es la gravedad API, que mide qué tan liviano es un crudo (entre más gravedad API tenga es más liviano). Los crudos livianos tienen mayor rendimiento en gasolina y mayor rendimiento en diésel, mientras los pesados tienen menos rendimiento de los productos y más combustóleo, obviamente más azufre. Y la realidad es que los crudos que se encuentran hoy son más pesados que los de hace unos años.

En general, la tendencia nacional es parecida a la mundial, tenemos una demanda creciente de diésel por encima del promedio mundial (4.2%).

Ahí es entonces donde se empieza a despejar el panorama que tiene el biodiésel, pues en la medida en que suben las demandas de diésel, el biodiésel que lo reemplazará en cierto porcentaje, tendrá su gran oportunidad.

Si consideramos el dato promedio del primer semestre de 2007 en Colombia, de los 529.000 barriles que se produjeron una tercera parte o más corresponde a crudos pesados entre 10 y 22 grados API; son casi tan pesados como el agua y con azufres superiores al 2%, como lo muestra el cuadro 1. Otra tercera parte corresponde a crudos medianos (entre 22 y 31 API) y en menor parte son los crudos livianos de 31 grados API o más, que en lo fundamental son los de Cusiana y Caño Limón. En la actualidad estos últimos se están utilizando en Barrancabermeja para producir el diésel de bajo azufre, utilizado en Bogotá (de

1.200 ppm). Por desgracia, de estos crudos cada día se tiene menos, o sea que si se pide un barril más de diésel para la capital de la República, no lo pueden proveer y como el parque automotor está creciendo, hay que buscar otras alternativas<sup>6</sup>.

### **Cuadro 1. Productos crudos colombianos**

<b>Clasificación</b>	<b>Producción (MBPPD)</b>
Crudo pesado entre 10 y 22,3 grados API	
Azufre mayor de 2%	185,9
Crudo medio (entre 22,3 y 31,1 grados API)	185.0
Crudo liviano (mayor a 31,1 grados API)	158.3
Total país	529.2
Valores correspondientes al primer trimestre de 2006.	

Fuente: LEÓN. José Guillermo. Situación de la Industria del Petróleo. Revista Palmas Vol. 28 No. Especial Tomo 2, 2007, p. 47

En cuanto a las cargas en las refinerías, se sabe que las dos principales refinerías colombianas son las de Cartagena y Barrancabermeja. En la primera, se espera que en el 2010-11 la capacidad de 77.000 barriles que hoy se tiene aumente a 140.000 con una mejor calidad de combustible; Barranca ha ido creciendo muy lento, pero de manera sostenida.

### **3.3. BIODIÉSEL**

El biodiésel es un combustible renovable que se produce a partir de aceites de origen vegetal (soya, girasol, palma) o grasas de origen animal y que químicamente se define como un alquil-éster de ácidos grasos. Dada su similitud con el diesel, puede utilizarse como sustituto en sus diferentes aplicaciones.

---

<sup>6</sup> Ibíd., p. 47.

### 3.3.1. Producción del Biodiésel.

**3.3.1.1. Historia<sup>7</sup>.** El uso por primera vez de aceites vegetales como combustibles, se remontan al año de 1900, siendo Rudolph Diesel, quien lo utilizara por primera vez en su motor de ignición – compresión y quien predijera el uso futuro de biocombustibles.

Durante la segunda guerra mundial, y ante la escasez de combustibles fósiles, se destacó la investigación realizada por Otto y Vivacqua en el Brasil, sobre diesel de origen vegetal. Pero fue hasta el año de 1970, que el biodiésel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética que se sucedía en el momento, y al elevado costo del petróleo.

Las primeras pruebas técnicas con biodiésel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero solo hasta el año de 1985 en Silberberg (Austria), se construyó la primera planta piloto productora de RME (*Rapeseed Methyl Ester* – metil éster de aceite de semilla de colza).

**3.3.1.2. Propiedades del biodiésel<sup>8</sup>.** Cuando se estudia la posibilidad de utilizar un bio-combustible como combustible sustituto de los aprobados por los fabricantes de motores, es necesario comparar sus propiedades fisicoquímicas y de combustión con las de los LFO y HFO (Light Fuel Oil y Heavy Fuel Oil).

Existe además de la posibilidad de utilizar biodiésel, la de emplear los aceites vegetales, precursores del mismo.

La tabla 1 muestra comparativamente las propiedades de los tres principales bio-aceites que se podrían considerar como combustibles sustitutos.

---

<sup>7</sup> Biodiésel en el Mundo. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en <http://www.eco2site.com/informes/biodiésel-m.asp>

<sup>8</sup> [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en Internet:: [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm)

**Tabla 1. Propiedades fisicoquímicas de los bioaceites**

Propiedades físico-químicas de los bioaceites	Unidad	LFO	HFO	Aceite Oliva	Estearina de Palma	Aceite de palma refinado
Densidad 15°C	kg/m <sup>3</sup>	864	993	910.7	921	915.8
Viscosidad 50176C	mm <sup>2</sup> /s	3.0	622	21.9	32.5	30.9
Carbono residual	% m/m	< 0.5	0.6	0.0	0.20	0.15
Agua	% v/v	0.0	0.6	0.5	0.1	0.1
Sedimentos totales	% m/m	0.0	0.7	0.01	0.01	0.01
Cenizas	% m/m	0.01	0.082	0.20	0.01	0.01
Vanadio	mg/kg	<1	370	<1	<1	<1
Niquel	mg/kg	<1	55	<1	<1	<1
Sodio	mg/kg	<1	30	594	<1	<1
Calcio	mg/kg	<1	3	8	1	<1
Fósforo	mg/kg	<1	N.A.	15	2	<1
Azufre	% m/m	0.7	2.3	0.05	0.05	0.05
Punto de fluidéz	°C	-15	15	21	39	18
Numero ácido	mg KOH/g	<1	<3	136	0.08	0.12
Poder calorífico neto	MJ/kg	42.6	40.1	36.55	36.49	36.77

LFO: Light Fuel Oil

HFO: Heavy Fuel Oil

Fuente: Sustitución de diesel y fuel oil por biodiésel en la planta de generación de electricidad de Leticia. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008] Disponible en [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm).

De la tabla anterior se pueden extraer las siguientes conclusiones, con respecto a los bioaceites:

- Grandes variaciones en el contenido de cenizas
- Grandes variaciones en el número ácido
- Valores de azufre extraordinariamente bajos

Estas propiedades del biodiésel y los bioaceites tienen consecuencias importantes sobre los motores<sup>9</sup>:

- Para el suministro de combustible, éste se debe calentar / precalentar. El aumento en el valor de la viscosidad incide negativamente en la inyección del combustible y por lo tanto en su combustión, sin embargo, al esterificar, el valor se reduce lo suficiente como para asemejarse al del diesel.
- Se debe evitar que por el alto contenido de cenizas y componentes ácidos, se puedan producir formación de depósitos y corrosión.
- Debido al más bajo poder calorífico del combustible (petróleo), el consumo de bio-aceites es mayor (más bajo poder calorífico significa mayor consumo).
- Producen emisiones más bajas de azufre y esto representa una ventaja ambiental importante.

**3.3.1.3. Utilización del biodiésel como combustible<sup>10</sup>.** Es importante resaltar que existe la posibilidad de utilizar el biodiésel puro o mezclado con el diesel tradicional. Las mezclas BXX se refieren a un combustible que está compuesto por XX% de volumen de biodiésel y (100-XX) % volumen de diesel. Por ejemplo, un biodiésel B100 se refiere a biodiésel puro, en tanto que un biodiésel B20 designa un combustible que contiene 20% de biodiésel y 80% de diesel. Hasta el momento la mezcla más utilizada es la B20 por diversas razones:

- Minimiza los depósitos que pueden formarse al contacto del biodiésel con los sedimentos acumulados en los tanques de almacenamiento del diesel.
- Esta mezcla impide que se presenten incompatibilidades con los materiales que, de usar B100, representarían daños en algunas piezas como mangueras y sellos de caucho.

---

<sup>9</sup> Sustitución de diesel y fuel oil por biodiésel en la planta de generación de electricidad de Leticia. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm).

<sup>10</sup> Ibíd.

Como efecto contraproducente se tiene un:

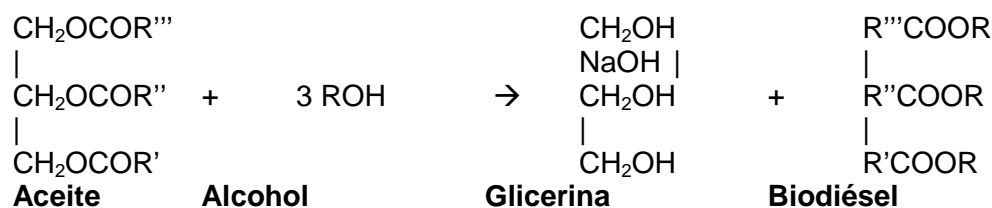
- Incremento de las emisiones de NOx en un rango aceptable (1-4%).

Sin importar si se utiliza biodiésel puro o mezclado, éste debe cumplir con los criterios establecidos por la norma ASTM PS-121, la norma alemana E DIN 51606 y las especificaciones de calidad definidas en Colombia por la NTC 5444, Resolución 1289 de 2005 (septiembre 7).

**3.3.1.4. Descripción del proceso de producción del biodiésel<sup>11</sup>.** La producción de biodiésel se realiza a través de un proceso de transesterificación en el que intervienen como materias primas un alcohol (generalmente metanol) y un aceite de origen vegetal (por ejemplo, aceite de palma o animal), resultando el éster metílico del aceite (biodiésel) y como subproducto glicerina. En la reacción interviene un catalizador, que puede ser ácido o básico, siendo éste último el de aplicación más generalizada en razón de sus altos factores de conversión (cercaos al 98%), sin formación de compuestos intermedios y sin altos requerimientos de presión y temperatura. Se utiliza Hidróxido de Sodio (soda cáustica) o Hidróxido de Potasio (potasa cáustica).

Durante el proceso industrial se puede recuperar parte del metanol alimentado como materia prima. Si se toma como base de cálculo 1 Kg. de aceite vegetal, se requerirán aproximadamente 0,156 Kg. de metanol y 0,0092 Kg. de soda cáustica para producir 0,965 Kg. de biodiésel puro, 0,023 Kg. de metanol (recuperado) y 0,178 Kg. de mezcla de glicerina. (Ver figura 5).

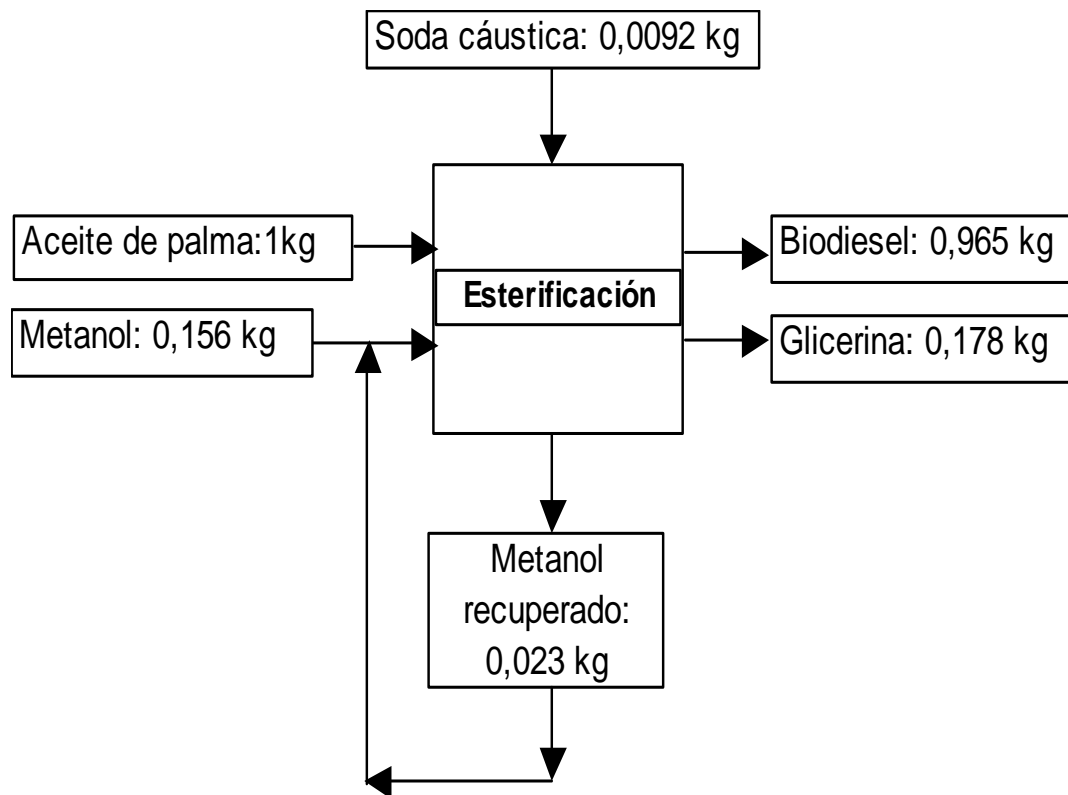
La reacción química, que rige el proceso es la siguiente:




---

<sup>11</sup> Ibíd.

**Figura 5. Balance másico en el proceso de producción de biodiesel.**



Fuente: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Accefyn). Mencionado en Sustitución de diesel y fuel oil por biodiésel en la planta de generación de electricidad de Leticia. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm)

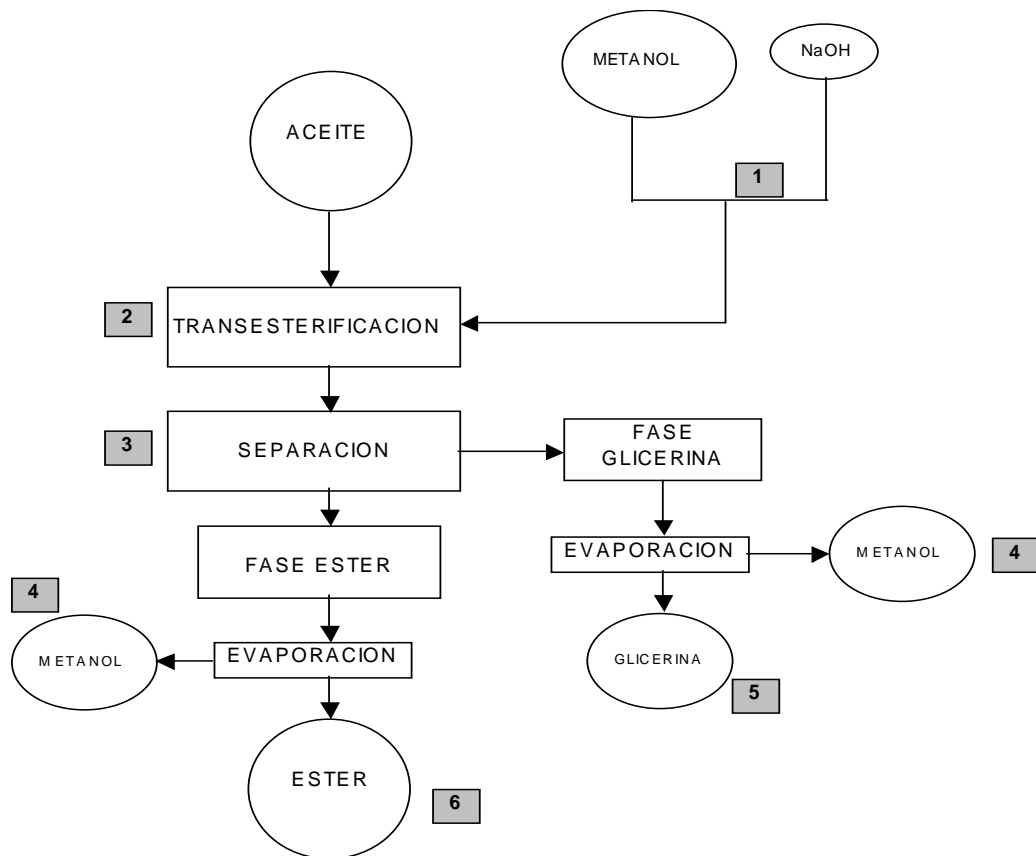
Las fases del proceso productivo pueden sintetizarse en seis etapas principales; que se describen a continuación y se ilustran en la figura 6.

- **Mezcla de alcohol y catalizador.** El catalizador se mezcla con el alcohol en un tanque de mezcla estándar.

A continuación, en la figura 6 se observa el proceso productivo del biodiésel a partir del aceite de palma como principal materia prima:



**Figura 6. Fases del proceso productivo del biodiésel.**



Fuente: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Accefyn). Mencionado en Sustitución de diesel y fuel oil por biodiésel en la planta de generación de electricidad de Leticia. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm)

- **Reacción.** La reacción puede tener lugar a temperatura ambiente pero con el fin de acelerar el proceso, se lleva a cabo a temperaturas cercanas a los 55°C, en un sistema cerrado para evitar las pérdidas por evaporación.
- **Separación.** Un vez finalizada la reacción química, se obtienen dos fases que se pueden separar por efecto de la gravedad o mediante una centrifuga si se requiere acelerar el proceso. La fase más pesada contiene primordialmente glicerina y alcohol, mientras que la fase liviana está constituida principalmente por biodiésel, con algún contenido de alcohol.

- **Recuperación del alcohol.** El alcohol es separado de cada una de las fases mediante un proceso de evaporación. Este alcohol recuperado, una vez evaluada y aprobada su calidad, puede reutilizarse como materia prima.

- **Neutralización de la glicerina.** Una vez removido el alcohol de la fase más pesada, la mezcla resultante aún contiene catalizador y restos de jabón, además del componente principal que es la glicerina. Con el fin de remover estos componentes, la mezcla puede someterse a un proceso de neutralización mediante la adición de ácido, de tal manera que una vez retirado el alcohol y el contenido de agua y neutralizada la mezcla, se obtiene glicerina con purezas entre 80 a 99%, dependiendo de la sofisticación del proceso.

- **Lavado del metil-éster (biodiésel).** En algunas ocasiones es necesario someter la fase liviana que contiene el biodiésel a un lavado con agua para retirar los residuos de catalizador y jabones que aún pudieran permanecer; algunos procedimientos involucran una nueva evaporación con el fin de obtener un biodiésel más limpio.

**3.3.2. Biodiésel en el mundo<sup>12</sup>.** Hoy en día países como Alemania, Austria, Canadá, Estados Unidos, Francia, Italia, Malasia y Suecia son pioneros en la producción, ensayo y uso de biodiésel en automóviles.

En Europa, es producido principalmente a partir del aceite de la semilla de canola (también conocida como colza o rapeseed) y el metanol, denominado comercialmente como RME (Rapeseed Methyl Ester), el cual es utilizado en las máquinas diesel puro o mezclado con aceite diesel, en proporciones que van desde un 5% hasta un 20%, generalmente. En Alemania y Austria se usa puro para máximo beneficio ambiental.

La existencia de diferentes tecnologías para la producción de biodiésel a partir de diversas materias primas, ha acelerado en los últimos años la construcción de plantas de gran capacidad. Se pueden nombrar en algunos países como Alemania la compañía Henkel, Comeman Celmuhle y Bio-diesel; en Francia Roble, Dester,

---

<sup>12</sup> Biodiésel en el Mundo. Mayo 20 de 2002. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en Internet: <http://www.eco2site.com/informes/biodiésel-m.asp>

Debre-nova y Novaol/ICI; en Italia Bakelite, Novaol + obros, Oleifici Italiani y Destillenie Palma entre otros<sup>13</sup>.

De acuerdo con estudios recientes se han identificado 21 países en el mundo en los cuales los proyectos de biodiésel con un objetivo comercial, han sido implementados en función de los costos de las materias primas empleadas. Entre ellos se encuentran primero Europa Occidental, Europa Oriental, seguido de Norte América y Asia.

En la Unión Europea se estipuló que desde el 2005, el 5% de los combustibles debe ser renovable, porcentaje que deberá duplicarse para 2010: En Francia, todos los combustibles diesel poseen un mínimo del 1% de biodiésel. En Alemania, el biocombustible se comercializa en más de 350 estaciones de servicio y su empleo es común en los cruceros turísticos que navegan en sus lagos.

El biodiésel ha incursionado en el mercado en grandes cantidades no solo en Europa, sino en otras partes del mundo; pero aún falta más, por ejemplo en Alemania de unas 16.0000 estaciones sólo se aprovisionan 1.000 que equivale a un 3%, equivalente a 100.000 toneladas, pero aún así se estima que el consumo se eleve a unas 300.000 y más. En Estados Unidos el consumo también ha venido aumentando, ya lo utilizan algunas transportadoras escolares y de servicio público, como también ha venido sucediendo con algunas líneas marítimas que se aprovisionan principalmente en el medio oeste y en el este.

En 1998, EL Diario Oficial de Extremadura (DOE) de la Comunidad Autónoma de Extremadura, designó al biodiésel puro ("B100" – 100%), como un combustible alternativo y estableció un programa de créditos para el uso de biodiésel. Sin embargo el biodiésel mezclado, cuya forma más común se llama B20, no ha sido designado como un combustible alternativo.

Colombia no se queda atrás en la utilización del biodiésel, ya que las transportadoras que manejan transporte pesado como mulas y buses con capacidades mayores a los veinte (20) pasajeros, al igual que los mayores a 5 toneladas, utilizan el biodiésel por su bajo costo.

---

<sup>13</sup> Biodiésel en el Mundo. Mayo 20 de 2002. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en Internet: <http://www.eco2site.com/informes/biodiésel-m.asp>

Además cualquier vehículo con motor diesel puede usarlo, por ejemplo los vehículos producidos en Europa después de 1996 pueden consumir biodiésel sin problemas, ya que en Francia y en otros países todo el diesel que se vende contiene un 5% de biodiésel, y en la República Checa se vende un combustible con 30% de biodiésel.

- **Marco Legal de referencia en la Unión Europea<sup>14</sup>**

- ✓ Libro Blanco de las Energías Renovables (1997)
- ✓ Libro Verde de Suministro Energético (2001)
- ✓ Directivas sobre biocarburantes (2001)
- ✓ Carburantes “bio” 5% (2005), 7% (2009) sobre el consumo total del sector
- ✓ Marco estable para concesiones de exención fiscal
- ✓ Propuesta de normativa reguladora del biocombustible (2003)
- ✓ Libro Blanco de la UE, La política Europea del Transporte de cara al 2010: la hora de la verdad (2001)
- ✓ UE: Directiva 2003/30 de biocarburantes y combustibles renovables en el transporte
- ✓ UE: Política AGROENERGÉTICA: Próxima reforma de la PAC: “créditos carbono” = 45 €/Ha. SMG 1,5 Millones de hectáreas en la UE.

---

<sup>14</sup> Biodiésel en el Mundo. Mayo 20 de 2002. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en Internet: <http://www.eco2site.com/informes/biodiésel-m.asp>

**3.3.3. Producción de biodiésel a partir de aceite de palma.** Colombia cuenta con un gran potencial agrícola y está impulsando en la actualidad la producción de aceites vegetales, en especial, el de palma. Gracias a medidas gubernamentales tendientes a promover su desarrollo, el país cuenta con una producción de más de medio millón de toneladas métricas / año de aceites de palma y palmiste, lo que lo convierte en el primer productor latinoamericano y el cuarto en el mundo<sup>15</sup>.

**3.3.3.1. El reto de la competitividad<sup>16</sup>.** Las posibilidades de desarrollo en nuestro medio de la producción de biodiésel a partir del aceite de palma, se ha venido consolidando como un hecho novedoso y viable que plantea nuevos retos, con implicaciones sobre el funcionamiento y la dinámica del mercado doméstico y de exportación de esta materia prima. En esta perspectiva la promoción de nuevas siembras de palma de aceite en el país debe estar acompañada de una claridad absoluta en cuanto a que la producción que se obtenga. Por encima de aquella porción destinada a cubrir los requerimientos del mercado nacional, incluyendo el de biodiésel, una mayor producción debe orientarse hacia los mercados externos, lo cual exige alcanzar niveles altamente competitivos en lo que respecta a su logística y a las labores de producción, cosecha y beneficio del fruto.

Igualmente, los costos de producción, por su relevancia en la competitividad de la agroindustria de la palma de aceite, deben tener la mayor consideración en los proyectos de siembra que se desarrollen en el país. Un trabajo contratado por Fedepalma y realizado por la firma LMC Internacional en 1993, mostró que en Colombia los costos de producción de una tonelada de palma de aceite son superiores a los de Malasia e Indonesia, los principales productores en el ámbito mundial. Los factores que más inciden en este mayor costo son: la eficiencia de las plantas de beneficio, los costos laborales, el transporte en especial en las zonas de mayor dificultad de acceso a los insumos y a los mercados destino de los productos; y el costo de financiamiento, cuando los proyectos los requieran.

**3.3.3.2. Productividad.** Los nuevos proyectos de palma de aceite deben buscar niveles de productividad comparables a los internacionales, tanto en rendimiento de aceite de palma por unidad de superficie cosechada, como en hectáreas atendidas por trabajador. Colombia presentaba en el año 2000 un rendimiento promedio de aceite de palma por hectárea similar al de los líderes mundiales, Malasia e Indonesia (3,9 t/ha). Sin embargo, la tendencia de estos productos está encaminada a superar rápidamente ese promedio. De acuerdo con la “Visión al

---

<sup>15</sup> MURILLO VALDÉS, Jorge Eduardo. Producción de Biodiésel a partir de aceite de palma. Revista Palmas – Vol. 25 No. 4, 2004, p. 31-32.

<sup>16</sup> BERNAL NIÑO, Fernando. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Amado González & Cía. Ltda. Agosto 2001, Bogotá, D.C., p. 150-151.

2020”, trazada por los palmicultores colombianos, se propone lograr un rendimiento de 5,5 ton/ha para ese año.

Para lograr la anterior meta se debe tener en cuenta la calidad de los materiales de siembra, el manejo de los suelos, la fertilización, las prácticas de cosecha y el manejo técnico y administrativo de la plantación.

**3.3.3.3. Biodiesel de palma en Colombia. Localización.** Debido a que la Empresa Colombiana de Petróleos, ECOPETROL, cuenta ya con una infraestructura y logística para la distribución del combustible diesel a través de poliductos, es recomendable desde el punto de vista económico y logístico que la mezcla B-10<sup>17</sup> se realice cerca de la refinería de Barrancabermeja. Este hecho ofrece como opciones de ubicación de la planta de producción de biodiésel dos lugares que se analizan a continuación:

San Alberto (Cesar) y alrededores: El sitio de siembra de palma de aceite más cercano a Barrancabermeja es el municipio de San Alberto. Las plantas de extracción de aceite se ubicarán lo más cerca posible de las siembras para evitar la formación de ácidos grasos libres en el fruto antes de la extracción, y de esta manera asegurar la calidad del aceite crudo obtenido. La localización de la planta de biodiésel en San Alberto (Cesar), cerca de las plantas extractoras, representa ventajas en la calidad del aceite utilizado, pues al estar más fresco, posee un contenido de ácidos grasos mínimo, que beneficia al proceso. Por otro lado, al tener un tiempo menor de transporte, la inclusión de humedad y/o microorganismos también se reduce. Sin embargo, esta localización requiere de un montaje de infraestructura industrial, suministro de servicios y capacitación de mano de obra, necesarios para una operación similar a la de una refinería de petróleo. Por otro lado, se incurriría en un gasto adicional de transporte, puesto que las materias primas diferentes al aceite deberán trasladarse desde un puerto hasta la planta, y los productos finales, biodiésel y glicerol, deberán de igual manera transportarse hasta Barrancabermeja en el caso del primero, y a puertos o centros de distribución en el caso del segundo.

Refinería de Barrancabermeja y alrededores: En este punto, las materias primas diferentes al aceite pueden transportarse fácilmente utilizando el puerto sobre el río Magdalena, o la infraestructura vial, sin el costo adicional que representaría llevarlas a San Alberto. Los costos de inversión y de mantenimiento pueden verse reducidos debido a las capacidades industriales instaladas que se encuentran en

---

<sup>17</sup> 10% de biodiésel y 90% de diesel.

la ciudad como Ferticol y el complejo (CIB), teniendo la posibilidad de comprar algunos de los servicios necesarios para el funcionamiento de la planta. Un aspecto muy importante para el inversionista es la seguridad que existe en Barrancabermeja en el entorno de las plantas de refinación y su posición estratégica en el país.

### 3.4. LA PALMA DE ACEITE

**Figura 7. Palma de Aceite**



Fuente: Fedepalma. La Palma de aceite. Historia. [En línea] [Consultado el 10 de noviembre de 2008]. Disponible en <http://www.fedepalma.org/palma.htm>

La palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos que crece en tierras por debajo de los 500 metros sobre el nivel del mar. Su origen se ubica en el golfo de Guinea en el África occidental, desde donde se expandió en forma natural a lo largo de las márgenes de los grandes ríos, según fue encontrando condiciones favorables de suelo y clima. De ahí su nombre científico, *Elaeis guineensis* Jacq, y su denominación popular: palma africana de aceite.

**3.4.1. Origen y expansión<sup>18</sup>.** La introducción de la palma de aceite en la América tropical se atribuye a los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, quienes utilizaron los frutos de la palma en los viajes transatlánticos,

---

<sup>18</sup> BERNAL NIÑO, Fernando. El cultivo de la Palma de Aceite y su beneficio, p. 17 – 18.

en el siglo XVI, como parte de la dieta alimentaria a que estaban habituados los esclavos que traían al Brasil. Así se estableció la palma de aceite detrás de la línea costera, en la región de San Salvador, antigua capital de Brasil. Esta es la primera introducción al continente americano de que se tenga noticia. La palma de aceite entró a Asia por Java, en 1848<sup>19</sup>, con cuatro palmas cuyo origen exacto sigue siendo un misterio, pero que dieron comienzo a la más grande expansión de este cultivo en el mundo.

Florentino Claes introdujo la palma africana de aceite en Colombia, en 1932<sup>20</sup>. Estas primeras palmas fueron sembradas con fines ornamentales en lugares públicos de algunos pueblos de la región amazónica y en la Estación Agrícola de Palmira, en el Valle del Cauca. Sin embargo, el cultivo comercial de esta planta oleaginosa sólo comenzó años después, con el establecimiento de una plantación en la zona bananera del departamento del Magdalena con palmas procedentes de Honduras.

La expansión del cultivo ha variado enormemente en cada uno de los países donde se ha sembrado la palma. Ello ha dependido fundamentalmente del impulso dado por los respectivos gobiernos a través de programas directos y de facilidades y garantías para los inversionistas. En Colombia la expansión ha sido relativamente lenta, en especial, si se la compara con la de países del continente asiático. Mientras que en Colombia se desarrollaron alrededor de 150.000 hectáreas en 40 años, países como Malasia e Indonesia alcanzaron en el mismo período tres millones de hectáreas el primero y 2,5 millones de hectáreas el segundo.

En Colombia<sup>21</sup>, la expansión de este cultivo ha mantenido un crecimiento sostenido. A mediados de la década del 60 existían 18 mil hectáreas en producción. En 2003, había más de 188 mil hectáreas y actualmente hay sembradas alrededor de 300 mil. Además, se están montando siete plantas en diferentes regiones palmeras del país, que tienen un costo aproximado de 100 millones de dólares. Según el gremio colombiano de los palmeros, Fedepalma, desde el año 2001 Colombia era el principal productor de aceite de palma en América y el cuarto a nivel mundial, luego de Indonesia, Malasia y Nigeria. Del total de la producción de aceite, el 35% se exporta.

---

<sup>19</sup> Ibíd. p. 17

<sup>20</sup> Ibíd.

<sup>21</sup> ROA AVENDAÑO, Tatiana. El biodiésel de la palma aceitera en Colombia. 18 de enero de 2007 [En línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en Internet: <http://americas.irc-online.org/pdf/reports/0701Biodiésel-Esp.pdf>



No obstante, varios estudios económicos consideran muy inciertos los mercados internacionales de la palma de aceite, ya que la producción mundial se incrementa día a día y los precios siguen bajos. Sin embargo, los proyectos agroindustriales de palma han sido una prioridad para el actual gobierno ya que Colombia dispone de grandes áreas aptas para el cultivo de la palma de aceite y se impulsan principalmente en regiones como el Pacífico colombiano, las llanuras del oriente y la región Caribe, donde las características edafoclimáticas son óptimas para el desarrollo de estos cultivos. La meta es alcanzar en unos años el millón de hectáreas.

**3.4.2. Características de la Especie<sup>22</sup>.** La palma de aceite tiene tres pares de cromosomas. Es una planta monocotiledonea: esto significa que su semilla tiene solo un cotiledón o almendra. Es una planta monoica: las flores masculinas y femeninas se producen independientes, aunque en una misma palma, y es alógama, pues su polinización es cruzada. A la palma como individuo se le denomina perenne, porque perdura largo tiempo, sin embargo, las palmas agrupadas como cultivo comercial, tienen una vida productiva de unos 25 años, edad en que la altura de los frutos dificulta su corte y aprovechamiento. Esto ocurre cuando la corona de los racimos se eleva a una altura de trece metros o más sobre la superficie de suelo.

#### **3.4.3. Anatomía de la Palma de Aceite.**

- **Raíces.** El sistema radicular de la palma se expande a partir de un bulbo que está ubicado debajo del tallo. Ahí se producen las raíces primarias que dan origen a las secundarias, terciarias y cuaternarias, con las cuales se ancla la palma y absorbe del suelo los nutrientes disueltos por el agua que se concentran básicamente en los primeros 50 centímetros de la capa superior del suelo.

- **Tronco.** El tronco también es llamado estípote. Es la estructura cilíndrica que comunica las raíces con el penacho de las hojas que lo coronan. Contiene en su interior los vasos o haces vasculares (floema y xilema) por donde circulan el agua y los nutrientes. En la parte central alberga el punto de crecimiento o meristemo apical: ahí se originan todas las hojas e inflorescencias de la palma. En sus primeros años el tallo está recubierto por las bases de las hojas o *peciolos*.

---

<sup>22</sup> TARQUINO MORALES, Oscar Mauricio. Siembra de palma africana *eleaéis guinensis* en la finca Islandia del municipio de Puerto Concordia – Meta, 2008.

- **Hojas.** En condiciones normales, la palma de aceite tiene entre 30 y 49 hojas funcionales. Estas están compuestas de un peciolo de 1,5 metros aproximadamente con espinas laterales, luego del cual esta el raquis, que soporta los 200 a 300 foliolos insertos en las caras laterales. La suma de todos los foliolos que posee una palma en buen estado de nutrición y manejo, alcanza un área doliar que varía entre 250 y 350 m<sup>2</sup>. La filotaxia o distribución de las hojas indican que ellas están dispuestas en ocho espirales respecto del eje vertical.

- **Inflorescencias.** Cada hoja que produce la palma trae en su axila una inflorescencia sin sexo definido. En las primeras etapas de su desarrollo, los primordios florales que traen órganos tanto masculinos como femeninos, definen su sexo aproximadamente un año después de iniciada su formación y un año antes de llegar la hoja hasta la flecha.

Por su condición de planta monoica, la palma de aceite produce separadamente flores masculinas y femeninas sobre el mismo árbol. Las flores masculinas tienen la función de proveer el polen necesario para fecundar a las femeninas; están compuestas de 100 a 160 espigas digiformes: cada una de ellas tiene entre diez y veinte centímetros de largo y de 700 a 1.200 flores, que en conjunto proveen entre 30 y 60 gramos de polen.

- **Fruto.** Los frutos de la palma son de forma ovoide, de tres a seis centímetros de largo, y cuentan con un peso aproximado de cinco a doce gramos. Tienen la piel lisa y brillante (*exocarpio*), una pulpa o tejido fibroso que contiene las células con el aceite (*mesocarpio*), una nuez o semilla compuesta de un cuesco lignificado de grosor variable (*endocarpio*) y, una almendra aceitosa o palmiste (*endospermo*).

Los frutos insertados en las espiguillas que rodean el raquis en forma helicoidal, conforman los racimos. Éstos también tienen forma ovoide y pueden alcanzar hasta un poco más de 60 centímetros de largo y 40 centímetros de ancho, con pesos variables que oscilan normalmente entre los cinco y los cuarenta kilogramos, según el tipo de material plantado, la edad de la palma y las condiciones en que se desarrolle el cultivo.

Por su parte, las flores femeninas –también insertadas en espiguillas y dispuestas en espiral alrededor del raquis o pinzote- pueden estar distribuidas hasta en 110 espigas y alcanzar la cantidad de 4.000 flores aptas para ser polinizadas.

**3.4.4. Usos del aceite de palma.** Aún cuando el aceite de palma crudo se puede utilizar para la fabricación de concentrados animales y para obtener ácidos grasos mediante desdoblamiento por hidrólisis, las principales formas de consumo son las relacionadas con los aceites fraccionados.

El aceite se utiliza en diversas aplicaciones como en comestibles y no comestibles. Entre los comestibles tenemos que se pueden dividir en dos categorías<sup>23</sup>:

- Los que provienen directamente de los aceites.
- Los que son obtenidos por la vía de los oleoquímicos.

Entre los productos obtenidos por la vía directa de los aceites de palma para usos no comestibles, tenemos los siguientes:

- Jabones de tocador y de lavar
- Jabones de uso industrial
- Combustibles para motores diesel
- Lodos de perforación
- Fabricación de velas
- Fabricación de cosméticos
- Fabricación de jabones por proceso de neutralización
- Tintas para artes gráficas
- Aceites para procesos siderúrgicos.

En cuanto a los oleoquímicos, que son simplemente productos químicos derivados de los aceites y grasas por un proceso análogo al que se aplica a la industria petroquímica, se obtienen, entre otros, los siguientes productos de uso industrial:

- Aceites epoxidizados
- Espumas de poliuretano
- Alcoholes polihídricos
- Resinas poliacrílicas
- Ácidos grasos.

---

<sup>23</sup> BERNAL NIÑO, Fernando. El cultivo de la Palma de Aceite y su beneficio, p. 39.

- MCT (Triglicéridos de cadena media).
- Suavizantes, lubricantes y acelerantes en el proceso de vulcanización del caucho.
- Fabricación de jabones metálicos o no sódicos.
- Ésteres grasos.
- Surfactantes aniónicos
- Alcoholes ácidos
- Surfactantes aniónicos
- Alcoholes ácidos
- Compuestos grasos nitrogenados
- Glicerina de alta pureza

Como se aprecia en el cuadro 2, los usos de los diferentes productos obtenidos a partir de los aceites de palma y de palmiste, además de variados, son de un gran alcance económico y social. Además, existen otros usos a través de los subproductos: la fabricación de muebles y agregados con el material del tronco o estípites; la fabricación de papel a partir de las hojas, la fertilización en los racimos vacíos, la fabricación de cartón activo, con el cuesco y la producción de concentrados para la alimentación animal, a partir de la torta de palmiste.

**Cuadro 2. Etapas y productos en la cadena productiva que se deriva del cultivo de la palma de aceite**

<b>ETAPAS Y PRODUCTOS EN LA CADENA PRODUCTIVA QUE SE DERIVA DEL CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE</b>				
<b>ETAPAS</b>	<b>Agroindustria</b>			<b>Industria de aceites y grasas</b>
	<b>Fase agrícola</b>		<b>Fase industrial primaria</b>	<b>Fase industrial avanzada</b>
	<b>Cultivo</b>	<b>Beneficio</b>	<b>Transformación industrial primaria</b>	<b>Transformación industrial avanzada</b>
<b>PRODUCTOS</b>	Fruto	Aceite crudo	Aceite de palma RBD (Granel) Oleína de palma Ácidos grasos	Aceites comestibles Margarinas Grasas para freír Grasas para hornear Grasas para confitería Grasas para helados Vanaspati Jabones
		Almendra de palma o palmiste	Torta de palmiste Aceite de palmiste Oleína de palmiste Estearina de palmiste	Alimentos concentrados para animales Alcoholes Combustibles Emulsificantes.

Fuente: Bernal Niño Fernando. Libro Fedepalma. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Guía general para el nuevo palmicultor. Usos del aceite de palma. Agosto de 2001, p. 37.

### 3.5. PRODUCCIÓN DE ACEITE DE PALMA<sup>24</sup>

Aunque el aceite de palma no contiene ningún tipo de modificación genética y tiene el rendimiento más alto por hectárea entre las oleaginosas, se reconoce que existen presiones ambientales con relación a su expansión en áreas ecosensitivas en particular, debido a que la palma de aceite sólo se puede cultivar en áreas tropicales de Asia, África y Latinoamérica.

La creciente preocupación sobre la posible relación entre la expansión del área de producción de la palma de aceite, la pérdida de bosques de alto valor de conservación y la rica biodiversidad allí contenida, ha dado lugar a varias campañas realizadas por organizaciones no gubernamentales (ONG), en especial en Europa. Para abordar esta preocupación en forma constructiva, se estableció de manera formal una nueva iniciativa global multidisciplinaria conocida como la Mesa Redonda sobre Aceite del Palma Sostenible (RSPO, por su sigla en inglés) en abril 8 de 2004, bajo el artículo 60 del Código Civil Suizo.

El objetivo primario de la RSPO es la promoción de la producción y uso sostenible del aceite de palma a través de la cooperación dentro de la cadena de suministro y el diálogo abierto con los interesados. Esta asociación sin ánimo de lucro tiene miembros que representan a los principales actores a lo largo de la cadena de suministro del aceite de palma que son los cultivadores, procesadores y comercializadores, fabricantes de productos de consumo, distribuidores, bancos e inversionistas y ONG ambientales de conservación de la naturaleza y desarrollo social. La RSPO es una plataforma única de cooperación pragmática para contribuir a la expansión del aceite de palma y su producción en forma sostenible con base en la viabilidad económica, social y ambiental.

**3.5.1. Evolución del cultivo de la Palma de Aceite en el Mundo.** En el periodo 1995-2005 la superficie en producción de Asia, concentrada principalmente en Malasia e Indonesia aumentó su participación mundial de 75% a 84%, en tanto que la de América, disminuyó de 7,3 a 6,4%. La superficie en África tuvo un crecimiento muy bajo de solo 41 mil hectáreas en todo el período y, por ende, su participación mundial disminuyó de 16% a 8,5%. Esto llevó a que la producción mundial de aceite de palma tuviera un crecimiento extraordinario de 8,2% anual en la década 1996-2005 como se puede apreciar en la tabla 4, que le llevó a

---

<sup>24</sup> CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

incrementar su participación en la producción mundial de aceites y grasas de 16% a 34%.

### Cuadro 3. Producción de aceite de palma por continentes

País	Área en producción (miles de Ton)			Tasa anual de crecimiento (%)		
	1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005	1995-2005
América	965	1.330	1.814	6.6	6.4	6.5
Asia	12.704	18.867	30.019	8.2	9.7	9.0
África	1.389	1.486	1.564	1.4	1.0	0.2
Otros	152	180	201	3.4	2.3	2.8
Total mundial	15.210	21.863	33.598	7.5	9.3	8.2

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

En la cuadro 3, también podemos observar que en América la producción de aceite de palma creció 6,5% anual, en tanto que su participación mundial bajó de 6,3% a 5,4%. La producción también creció, más que todo, por efecto del incremento en la superficie en producción. Esto contrasta con el comportamiento de esta variable en Asia, la cual se mantuvo estable en 3,6 entre 1996 y 2000 y luego aumentó a 3,9 ton/ha en 2005<sup>25</sup>.

El notable dinamismo de la superficie mundial de palma de aceite frente al moderado crecimiento de su productividad, contrasta con la tendencia mundial de estas variables para el fríjol soya, la semilla oleaginosa de mayor producción en el mundo, cuya superficie aumentó 4,1% anual (frente a 6,9% la palma de aceite) mientras que los rendimientos se incrementaron 1,6% anual (frente a 1,2% la palma de aceite). Esto indica que los rendimientos del fríjol soya aumentaron más rápido que los de la palma de aceite en la década pasada.

---

<sup>25</sup> Ibid., p. 220.

El incremento de la producción se debió, ante todo, a la ampliación de la superficie en etapa productiva, la cual creció 6,9% anual, ya que los rendimientos solo crecieron 1,2% anual, como se observa en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Rendimientos de aceite de palma por continente**

País	Área en producción (Ton / Ha)			Tasa anual de crecimiento (%)		
	1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005	1995-2005
América	2.8	3.1	3.1	2.1	-0.1	1.0
Asia	3.6	3.6	3.9	0.2	1.5	0.8
África	1.9	2.0	2.0	1.4	-0.1	0.6
Otros	2.0	2.6	1.7	5.4	-8.1	-1.6
Total mundial	3.2	3.4	3.7	0.9	1.6	1.2

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

**3.5.2. Evolución del área sembrada de Palma de Aceite en América por regiones<sup>26</sup>.** En el período 1996-2005 el área de palma de aceite en producción en América pasó de 343 mil a 585 mil hectáreas. En el quinquenio 2000-2005 la superficie en producción creció 6,6% anual más rápido que en el período 1996-2000, cuando aumentó 4,4% anual.

La región donde más creció este cultivo fue América Central. Allí la superficie productiva aumentó 7,4% anual durante todo el período, superior al crecimiento de 4,7% anual en América del Sur. Si bien, en ambas regiones el área aumentó más rápido en el período 2001-2005 que en el quinquenio anterior, la aceleración fue mayor en América Central, donde aumentó 11% anual, frente a 4,9% en los países suramericanos.

En el cuadro 5 se observa el crecimiento de las áreas disponibles para la producción de palma aceitera en cada país del continente Americano desde el año 1995 hasta el 2005.

---

<sup>26</sup> Ibíd.



**Cuadro 5. Área de palma de aceite en producción en América 1995-2005**

País	Área en producción (miles de Ha)			Tasa anual de crecimiento (%)		
	1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005	1995-2005
Colombia	113	135	161	3.5	3.7	3.6
Ecuador	89	119	150	5.9	4.8	5.4
Brasil	33	36	57	1.8	9.6	5.6
Venezuela	13	20	28	9.3	6.5	7.9
Perú	7	10	10	7.4	0.0	3.6
Suramérica	225	320	406	4.6	4.9	4.7
Honduras	31	33	69	1.3	15.9	8.3
Costa Rica	27	30	50	2.1	10.8	6.4
Guatemala	10	18	26	12.5	7.6	10.0
México	4	10	18	20.1	12.5	16.2
Rep. Dominicana	9	8	9	-2.3	2.4	0.0
Panamá	4	4	4	0.0	0.0	0.0
Nicaragua	3	3	3	0.0	0.0	0.0
Centroamérica-Caribe	88	106	179	3.8	11.0	7.4
Total	343	426	585	4.4	6.6	5.5

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

De este modo, Centroamérica aumentó su participación de 25,6% a 30% en la superficie total de América durante la última década. Honduras y Costa Rica agrupan la mayor parte del área de esta región y, junto con México, fueron los países que registraron las tasas de crecimiento de la superficie de palma de aceite más altas en el continente durante el quinquenio 2000-2005 (ver cuadro 5). Honduras pasó a ocupar el tercer lugar de América en cuanto a superficie de palma con una producción de 69.000 hectáreas.

La mayor superficie de palma de aceite en producción de América aun se encuentra en Colombia, con 161.300 hectáreas, y en donde el área aumentó 3,6 anual promedio en la década. En segundo lugar está Ecuador, con 150.000 hectáreas, cuya superficie en producción aumentó 5,4% anual. Aunque Brasil aumentó el área 9,6% anual durante el quinquenio 2001-2005, pasó al cuarto lugar de América con 57.000 hectáreas.

**3.5.3. Productividad del aceite de palma en América<sup>27</sup>.** El rendimiento promedio de aceite de palma por hectárea en América aumentó 1% de 2,8 a 3,1

<sup>27</sup> Ibid., p. 221.

t/ha en la década. Este incremento ocurrió en el quinquenio 1995-2000, ya que en el período 2001-2005, la productividad promedio de la región no aumentó. En la mayor parte de los países se redujo la productividad durante el quinquenio 2000-2005 y solo en Colombia y Ecuador ésta aumentó. En el primer caso de 3,9 a 4,2 t/ha y en el segundo de 1,8 a 2,1 t/ha. En América Central, solo dos países, Nicaragua y Panamá aumentaron su productividad de 2,7 a 2,9t/ha y de 2,9 a 3,4 t/ha, respectivamente. Ver cuadro 6.

**Cuadro 6. Productividad de aceite de palma en producción en América 1995 - 2005 (Ton/Ha)**

País	Área en producción (Ton / Ha)			Tasa anual de crecimiento (%)		
	1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005	1995-2005
Colombia	3.42	3.89	4.17	2.6	1.4	2.0
Ecuador	2.03	1.83	2.13	-2.0	3.0	0.5
Brasil	2.29	3.00	2.81	5.6	-1.3	2.1
Venezuela	2.98	3.40	2.25	2.7	-7.9	-2.8
Perú	4.60	3.60	2.90	-4.8	-4.2	-4.5
Suramérica	3.06	3.14	2.85	0.5	-1.9	-0.7
Costa Rica	3.60	4.57	4.20	4.9	-1.7	1.6
República Dominicana	2.67	3.25	3.22	4.0	-0.2	1.9
Guatemala	2.55	3.61	3.54	7.3	-0.4	3.4
Honduras	2.44	3.06	2.54	4.7	-3.7	0.4
México	2.75	2.62	2.37	-1.0	-2.0	1.5
Nicaragua	2.07	2.73	2.87	5.8	1.0	3.3
Panamá	2.70	2.90	3.40	1.4	3.2	2.3
Centroamérica-Caribe	2.68	3.25	3.16	3.9	-0.5	1.7
Total	2.81	3.12	3.10	2.1	-0.1	1.0

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

En el grupo de los cinco principales productores de América Latina<sup>28</sup>, solamente Colombia y Costa Rica tienen productividades superiores a 4 t/ha, mientras que Honduras y Brasil redujeron los rendimientos a menos de 3 t/ha durante los últimos cinco años.

**3.5.4. Producción del aceite de palma en América.** La producción de aceite de palma en este continente alcanzó 1,8 millones de toneladas en 2005, que representa un aumento anual de 6,5% durante la década pasada. Esto se explica,

<sup>28</sup> Colombia, Ecuador, Costa Rica, Honduras y Brasil.

ante todo, por el crecimiento de la superficie en producción en un 5,5% y, en menor grado, por la productividad que aumentó 1% como se visualiza en el Ver cuadro 7.

**Cuadro 7. Producción de aceite de palma en América 1995 - 2005 ('000 Ton)**

País	Producción (miles de Ton)			Tasa anual de crecimiento (%)		
	1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005	1995-2005
Colombia	388	524	673	6.2	5.1	5.7
Ecuador	180	218	319	3.8	7.9	5.9
Brasil	76	108	160	7.4	8.2	7.8
Venezuela	39	69	63	12.2	-1.9	4.9
Perú	32	36	29	2.3	-4.2	-1.0
Suramérica	714	955	1.244	6.0	5.4	5.7
Costa Rica	97	137	210	7.1	8.9	8.0
Honduras	76	101	175	6.0	11.6	8.3
Guatemala	25	65	92	20.7	7.2	13.7
Rep. Dominicana	24	26	29	1.6	2.2	1.9
México	11	26	43	19.0	10.2	14.5
Panamá	11	12	14	1.4	3.2	2.3
Nicaragua	6	8	9	5.8	1.0	3.3
Centroamérica-Caribe	250	375	571	8.4	8.8	8.6
Total	965	1.330	1.814	6.6	6.4	6.5

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

El mayor dinamismo ocurrió en los países de Centro América, que a pesar de tener volúmenes bajos, en lo que corresponde a la tasa de crecimiento fueron los países con mayor impacto positivo, como el caso de México y Guatemala con una tasa anual de crecimiento del 14.5% y el 13.7% respectivamente. Al comparar la producción en Colombia con la de América Central, se evidencia también un crecimiento ascendente aunque con una tasa de crecimiento del 5.7% anual; de igual forma es de resaltar que el volumen de Colombia es 15 veces mayor que el los países de Centro América.

### 3.6. DESEMPEÑO ECONÓMICO Y CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN EN AMÉRICA EN EL PERÍODO 1995-2005<sup>29</sup>

El crecimiento económico y el de la población de los países son en general las variables más importantes que explican las tendencias del consumo de alimentos y bienes básicos de una sociedad. En esta sección se analiza el comportamiento de ellas durante la década bajo estudio en los países de América, con el fin de explicar las tendencias que registró el consumo de aceites y grasas en la región.

El Producto Interno Bruto (PIB) de América durante el período 1996-2005 aumentó 3,3% anual y registró tres tendencias: los primeros dos años 1996 y 1997 constituyeron el final de una fase ascendente del ciclo económico en la región en los cuales el PIB aumentó 3,6% y 4,7%, respectivamente; el período que va de 1998 a 2002 se caracterizó por una reducción continuada del crecimiento económico, que tuvo su mayor caída de 0,7% en 2001 y solo llegó a 1,5% en 2002 (ver anexo A). Esta caída del crecimiento fue el resultado, tanto de las repercusiones en la economía mundial de la crisis financiera del Asia en 1997, como de las debilidades estructurales de muchas economías de la región; finalmente, el período que va de 2003 a 2005 se caracterizó por una recuperación del crecimiento del PIB de América que registró un nivel máximo de 4,4% en 2004 y descendió a 3,6% en 2005<sup>30</sup>, como se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 8. Variación del producto interno bruto en América 1996 – 2005**

País	Tasa de crecimiento anual del PIB (%)		
	1996-2000	2001-2005	1996-2005
Canadá	4.2	2.6	3.4
Estados Unidos	4.1	2.7	3.4
Norteamérica	4.2	2.6	3.4
Centroamérica	4.1	3.1	3.6
Caribe	4.8	3.2	4.0
Colombia	0.9	3.4	2.2
Suramérica-Andina	1.2	3.2	2.2

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

<sup>29</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 222.

<sup>30</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 222.

En la primera mitad del período, los años de 1996 a 2000, el PIB continental aumentó 4% anual promedio. El Caribe y América Central fueron las regiones más dinámicas creciendo 4,8% y 4,1% anual, respectivamente, en tanto que los países de Suramérica, en promedio, crecieron menos. Las economías en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), crecieron 4,2% anual, y registraron las tasas de aumento del PIB más estables durante este quinquenio.

Los años de la crisis económica se reflejaron en la caída del crecimiento del PIB continental durante el período 2001-2005 a 2,6% anual promedio. Esto se debió a la caída en el crecimiento de Estados Unidos, Brasil y México a comienzos del milenio, la cual fue compensada, por la recuperación de los países Cono Sur y de la Comunidad Andina (CAN), a partir de 2004. Los países del TLCAN y de América Central, también registraron una recuperación económica a partir de ese año<sup>31</sup>.

### 3.7. EL MERCADO DE ACEITES Y GRASAS EN AMÉRICA 1996-2005

#### 3.7.1. Oferta de aceites y grasas<sup>32</sup>.

**Cuadro 9. Producción de aceites y grasas en América 1995 – 2005**

	Producción (1.000 t)			Tasa de crecimiento anual (%)		
	1995	2000	2005	1995-2000	2000-2005	1995-2005
Norteamérica	17.204	18.949	19.624	2.0	0.7	1.3
Centroamérica	335	468	631	6.9	6.2	6.5
Caribe	53	60	85	2.4	7.2	4.8
Suramérica andina	1.376	1.674	1.982	4.0	3.4	3.7
Suramérica resto	9.193	11.129	15.103	3.9	6.3	5.1
Total América	28.161	32.280	37.425	2.8	3.0	2.9

Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

América es un continente con superávit en su balance de aceites y grasas. La producción en 2005 fue de 37.4 millones de toneladas (cuadro 9) y su consumo fue 29 millones de toneladas, es decir el 78%. En la década 1996-2005 la

<sup>31</sup> Ibíd.

<sup>32</sup> Ibíd., p. 223.

producción aumentó 2.9% anual, tasa superior al 2,7% de crecimiento anual del consumo (ver anexo B).

#### **Cuadro 10. Consumo de aceites y grasas en América 1995 – 2005**

País	Consumo (miles de Toneladas)			Tasa de crecimiento anual (%)		
	1995	2000	2005	1996-2000	2001-2005	1996-2005
Norteamérica	14.753	18.021	19.273	4.1	1.4	2.7
Centroamérica	490	620	724	4.8	3.2	4.0
Trinidad y Tobago	13	19	32	7.9	11.0	9.4
Caribe	419	462	587	2.0	4.9	3.4
Colombia	667	759	828	2.6	1.8	2.2
Suramérica Andina	1.769	1.964	2.289	2.1	3.1	2.6
Suramérica resto	4.723	5.883	6.172	4.5	1.0	2.7

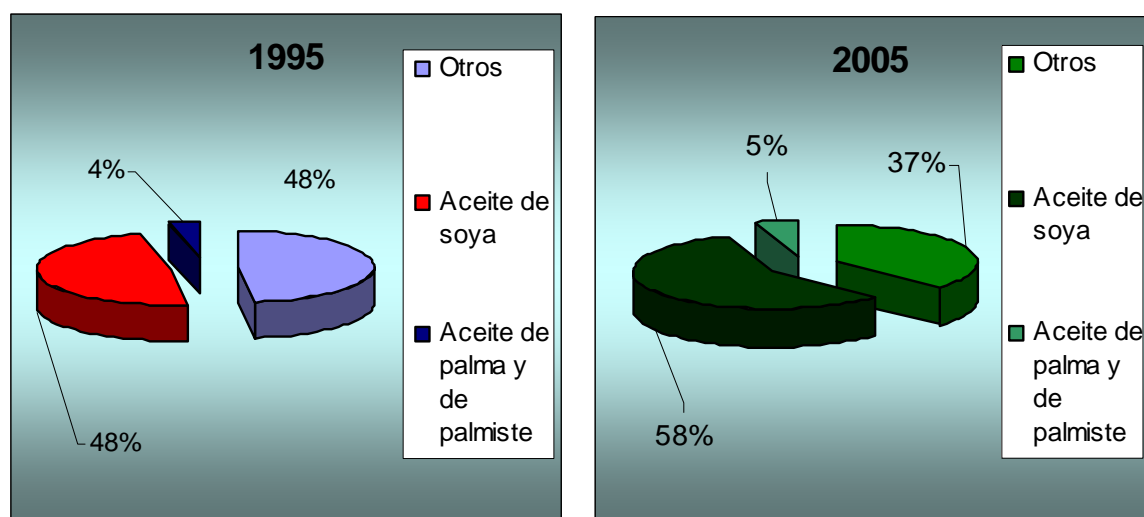
Fuente: Oil Word Annual Statistics 2006. Mencionado en CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

A diferencia de las regiones templadas del continente en donde el crecimiento del consumo de aceites y grasas se redujo durante 2001-2005, en el Caribe, Centroamérica y Suramérica Andina este aumentó 4,9%, 3,2% y 3,1% anual, respectivamente (cuadro 10).

El consumo de aceites y grasas en América llegó a 29 millones de toneladas en 2005 y pasó de crecer 4% anual en 1996-2000 a 1,5% anual en 2001-2005, para un promedio en la década de 2,7%. (Ver anexo B). Esta caída en el crecimiento del consumo es un reflejo de la crisis económica que golpeó a los países de la región.

América, en términos de semilla oleaginosa, se caracteriza por ser el continente de la soya y sus productos, como quiera que en ella se encuentran tres de los principales productores y exportadores del mundo, Estados Unidos, Brasil y Argentina, así como Paraguay y Bolivia, países en los cuales esta oleaginosa ha tenido un crecimiento vertiginoso en la última década (Figura 8). Cerca del 48% de la producción de aceite de soya en dichos países se destina a las exportaciones. La producción de aceite de soya en América elevó su participación en el total de aceites y grasas del continente 10 puntos porcentuales a 58%. Si bien la producción de aceites de palma y de palmiste fue dinámica, su participación en la participación continental de aceites y grasas solo aumentó de 4% a 5%, (Figura 8).

**Figura 8. Distribución de la producción de aceites y grasas en América**



Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 224.

**3.7.2. Consumo per cápita de aceites y grasas.** El consumo per cápita anual de aceites y grasas en América pasó de 28,8 Kg. en 1995 a 33,6 Kg. en 2005, un crecimiento de 1,6% anual, inferior al aumento de 2% del PIB (tabla 12) per capita en el continente. En el último quinquenio 2001-2005, el Caribe, Paraguay, Venezuela, Ecuador y Nicaragua fueron los únicos países en donde la tasa de crecimiento del consumo de aceites y grasas por habitante aumentó.

**3.7.3. Elasticidad ingreso del consumo per cápita de aceites y grasas.** La incidencia del crecimiento del producto por habitante de América en el aumento del consumo per cápita de aceites y grasas disminuyó en los últimos cinco años. Mientras en el quinquenio 1996-2000 ambas variables crecieron 2,6% anual, en el siguiente, el PIB per cápita aumentó 0,6% anual. El indicador que compara estas dos variables se denomina, en lenguaje económico, *elasticidad ingreso del consumo de aceites y grasas* ( $^{\circ}ycAG$ ).

En el cuadro 11 se relaciona la tasa de crecimiento (%) del PIB por cada país en América durante los años 1995 y 2005:

**Cuadro 11. PIB per cápita de América 1995 – 2005**

País	Tasa de crecimiento anual del PIB (%)		
	1995-2000	2000-2005	1995-2005
Canadá	3.2	1.6	2.4
Estados Unidos	2.9	1.7	2.3
México	3.9	0.8	2.4
Norteamérica	2.9	1.6	2.3
Guatemala	1.6	0.1	0.8
El Salvador	1.0	0.3	0.7
Honduras	0.3	1.2	0.8
Nicaragua	2.9	1.0	1.9
Costa Rica	2.4	1.7	2.1
Panamá	2.6	2.3	2.4
Centroamérica	1.8	1.0	1.4
República Dominicana	6.2	1.0	3.6
Haití	1.0	-1.8	-0.4
Jamaica	-0.9	1.0	0.0
Trinidad y Tobago	4.5	7.3	5.9
Caribe	3.5	1.9	2.7
Colombia	-0.9	1.8	0.5
Venezuela	-1.2	0.5	-0.4
Ecuador	-0.6	3.4	1.4
Perú	0.7	2.5	1.6
Bolivia	1.3	1.0	1.1
Suramérica – Andina	-0.6	1.5	0.4
Brasil	0.7	0.8	0.7
Paraguay	-1.8	-0.5	-1.1
Uruguay	1.3	0.3	0.8
Argentina	1.4	1.0	1.2
Chile	2.7	3.2	3.0
Suramérica resto	1.0	0.9	1.0
Total América	2.6	1.4	2.0

Fuente: World Development Indicators, Word Bank Mencionado en CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 224.



Así, la  $\gamma$ ycAG en América pasó de 1 en 1996-2000<sup>33</sup> a 0.43 en 2001-2005. En Norteamérica la  $\gamma$ ycAG se redujo de 2,15 entre 1996 y 2000 a 0,25 en 2001-2005. En los países del Sur este indicador cayó de 3 a 0.25 entre los dos períodos, mientras que en América Central cayó de 1,39 a 1. (Véase anexo C).

Por el contrario, *el consumo per cápita de aceites y grasas* en la CAN y en el Caribe aumentó entre uno y otro período. En la Can, pasó de -0,5 en 1996-2000 a 1 en 2001-2005, como resultado de una disminución anual del producto por habitante de 0,6% anual en 1996-2000, simultáneo con un aumento del consumo per cápita de 0,3%, y en el período siguiente, fue el resultado de aumentos iguales del producto por habitante y del consumo per cápita de 1,5%. En el Caribe, la  $\gamma$ ycAG pasó de 0,3 a 2,1 entre uno y otro quinquenio, lo que significa que el consumo per cápita aumentó proporcionalmente más que lo que creció el PIB per cápita.

### **3.8. EL MERCADO DE ACEITE DE PALMA EN AMÉRICA**

**3.8.1. Importaciones de aceite de palma en América<sup>34</sup>.** Las importaciones de aceite de palma en América pasaron de 290 mil toneladas a 1,1 millones de toneladas de 1995 a 2005, que representa un aumento promedio anual de 14,1%, (Véase en anexo D). Esto indica una evolución muy positiva de este mercado, en la medida, en que es una tasa sustancialmente más alta que el crecimiento anual tanto de las importaciones como del consumo total de aceites y grasas del continente que fueron de 3,2% y 2,7% respectivamente<sup>35</sup>.

De igual manera, las importaciones de aceite de palma fueron más dinámicas en el período reciente 2001-2005, que en el quinquenio anterior, y crecieron comparativamente más rápido de lo que aumentaron las de aceites y grasas. En 1995-2000 las de aceite de palma crecieron 10% anual promedio, frente a 3% las de aceites y grasas, entre tanto, en el período siguiente, las primeras aumentaron 18% frente a 3,4% las segundas<sup>36</sup>.

---

<sup>33</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 224.

<sup>34</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 226

<sup>35</sup> *Ibíd.*

<sup>36</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 227.

A la cabeza de este crecimiento estuvieron Estados Unidos y México, que explican el 65% de las importaciones americanas de aceite de palma en 2005<sup>37</sup>.

**3.8.2. Exportaciones de aceite de palma.** Las exportaciones de aceite de palma de América tuvieron un crecimiento muy significativo durante la década 1996-2005, pasando de 118.000 a 716.000 toneladas, lo que significa un aumento anual promedio de 20%, que es dos veces la tasa de crecimiento que tuvieron las exportaciones del continente. Estas pasaron de representar el 12% de la producción en 1995 al 39% en 2005. Guatemala, Honduras, Colombia y Ecuador fueron los países que registraron el mayor aumento relativo de las exportaciones<sup>38</sup>.

El 65% de las exportaciones americanas de aceite de palma en 2005 se destinaron a mercados de este mismo continente, proporción similar a la de 1995. Sin embargo, en la última década ocurrieron tres cambios importantes en la estructura de los mercados de exportación del aceite de palma de América. Primero, México se convirtió en el mercado más importante, pasando de ninguna a 280.000 toneladas. Segundo, se dio a conocer en Centroamérica un nuevo mercado para las exportaciones de aceite de palma en los países como el Salvador, Nicaragua y Guatemala con 114.000 toneladas. Los mercados de México y de Centro-América son atendidos principalmente por Costa Rica, Honduras, Guatemala y en menor grado, Ecuador.

Colombia, principal productor de oleaginosa en América Latina, duplicó en el período 2002-2003 sus exportaciones. Sus exportaciones de aceites de palma crudo crecieron un 43.59%, de 76.037 toneladas en el 2002 a 109.186 toneladas en el 2003, al paso que los ingresos llegaron a los US\$64,9 millones, en el 2003 frente a US\$38,8 millones en 2002, según datos de Fedepalma, y para el 2004 el mercado colombiano tuvo un crecimiento en sus exportaciones del 25%

En Ecuador se exporta más de US\$109 millones en el rubro de aceite de palma en bruto y sus fracciones (2007), principalmente a Venezuela 36%, España 13.3%, México 13%, Colombia 4.4% y Egipto 3.6%.

---

<sup>37</sup> Ibíd.

<sup>38</sup> Ibíd., p. 228.

Las exportaciones hondureñas<sup>39</sup> de aceite de palma africana superaron los 55 millones de dólares durante 2005, según un informe del Banco Central de Honduras, BCH. Los resultados finales crecieron en más de dos millones de dólares respecto al año 2004. El aceite de palma africana se ubica entre los cinco primeros rubros de exportación, superado por el café, banano, camarones y oro. Lo anterior se explica tanto por el aumento en el volumen exportado como por la mejoría de precios en el mercado internacional, pues el precio del kilogramo de aceite rondó los 60 centavos de dólar.

**3.8.3. Consumo y oferta de aceite de palma en América<sup>40</sup>.** El consumo total de aceite de palma en América en 2005 fue de 2.2 millones de toneladas, registrando un aumento promedio de 6.9% anual durante la década (1996-2005), cifra muy importante que supera en 2.5 veces el aumento anual del consumo total de aceites y grasas. El consumo de aceite de palma por habitante también registró un aumento extraordinario, al pasar de 1.4 Kg. en 1995 a 2.5 Kg. en 2005, es decir, un aumento anual de 6%, que a su vez, es sustancialmente mayor al 1.6% anual de crecimiento del consumo per cápita de aceites y grasas.

Los países en donde el consumo creció más fueron México, Estados Unidos, Brasil, Venezuela y Haití. El Salvador, Nicaragua, México y Estados Unidos explican el 51% del aumento durante la década. Los países de la subregión andina explican un 21% del aumento en el consumo, jalonado especialmente por Colombia y Venezuela. América Central explica el 11% del crecimiento del consumo, siendo el Salvador y Nicaragua los países donde el consumo aumentó de manera más fuerte. En el Cono Sur, el consumo solo creció, y de manera considerable, en Brasil, cerca de un 10% anual. Finalmente en el Caribe, el consumo solamente creció significativamente en Haití un 25% promedio anual.

En contraste con el período 1995-2000, en el cual la producción de aceite de palma en el continente aumentó 6,6% frente a un aumento menor del consumo de 5% en el quinquenio 2001-2005, la tendencia se resintió y fue el consumo el que creció más que la producción: 8.9% frente a 6.4%, respectivamente. Este menor crecimiento de la producción llevó a que el déficit de aceite de palma en el continente que había descendido 7% entre 1995 y 2000, volviera a ampliarse al 9% en 2005.

---

<sup>39</sup> Comercio Exterior en América y España. Exportación Hondureña de aceite de palma [en línea] [consultado marzo 13 de 2008] Disponible en [www.exportapymes.com/comercio.../exportacion-hondurena-de-aceite-de-palma-supera-los-55-millones-de-dolar](http://www.exportapymes.com/comercio.../exportacion-hondurena-de-aceite-de-palma-supera-los-55-millones-de-dolar)

<sup>40</sup> Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 No. Especial, tomo 2, 2007, p. 230.

La participación del aceite de palma en el consumo total de aceites y grasas en América aumentó de 5 a 7,4% entre 1996 y 2005. La mayor participación de este producto en el consumo nacional de aceites y grasas se da en Centroamérica con el 41% seguida de la subregión de Haití. La participación del aceite de palma en el consumo total no supera el 20%. En las zonas templadas del continente es inferior al 5%.

Los países de América en donde el crecimiento del consumo de Aceite de palma fue más alto fueron países, o bien no productores, o productores poco significativos, tales como Estados Unidos, México, Brasil, Venezuela, el Salvador, Nicaragua y Haití. En cambio, el consumo de aceite de palma en los cuatro principales productores de América creció a tasas inferiores al 3%.

Lo anterior parecería indicar que el consumo en los países de América productores de esta oleaginosa esta llegando a un límite en su crecimiento, mientras que se hace evidente un déficit de este producto tanto en los países más grandes del continente, como en los países de menor nivel de desarrollo, los cuales tienen como factor común y por distintas razones, un potencial de crecimiento significativo.

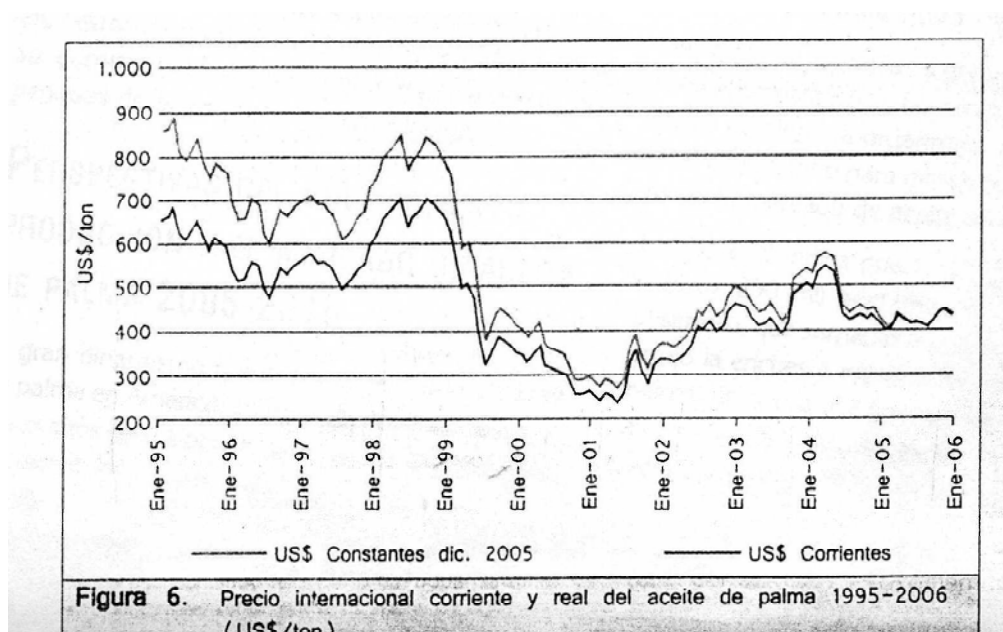
En los países más grandes y desarrollados de la región tales como Estados Unidos, México, Chile, Brasil y Canadá, existe un potencial de mercado interesante para el aceite de palma, tanto por sustitución de otros aceites y grasas, como por crecimiento absoluto del consumo. En tanto que, en los países menos desarrollados, el potencial de mercado para el aceite de palma se puede estimar con base en la gran brecha entre su consumo per cápita de aceites y grasas y el del promedio de la región, la cual en algunos casos es superior a 20 kg.

**3.8.4. Precios Internacionales del Aceite de Palma 1996-2005<sup>41</sup>.** El precio del aceite de palma en Róterdam durante la década, registró dos ciclos completos de alza y baja, precedidos por una fase descendente de 19 meses entre enero de 1995 y julio de 1996. No obstante estos ciclos, la tendencia general de los precios a lo largo del período fue a caer. El precio promedio en esa primera fase fue de US\$580 por tonelada y descendió a un promedio de US\$410 por tonelada durante el período noviembre de 2003 a diciembre de 2005.

---

<sup>41</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 No. Especial, tomo 2, 2007, p. 231.

**Figura 9. Precio internacional corriente y real del aceite de palma 1995 - 2006 (US\$ / Ton)**



**Figura 6. Precio internacional corriente y real del aceite de palma 1995-2006 (US\$/ton).**

Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 No. Especial, tomo 2, 2007, p. 231.

El primer ciclo de precios que transcurrió de agosto de 1996 a mayo de 2001 registró la mayor volatilidad de la década, toda vez que llegó a tener máximos de US\$700 por tonelada y mínimos de US\$220 por tonelada. Por el contrario, el segundo ciclo de precios fue más atenuado con precios máximos de US\$550 por tonelada y mínimos de US\$400 por tonelada a comienzos de 2005<sup>42</sup>.

En el cuadro 12 se descomponen las distintas fases que registraron los precios internacionales del aceite de palma, expresados en dólares constantes de diciembre de 2005 con el objeto de comparar su duración y la volatilidad que registraron los precios en cada una de ellas. De este análisis se concluye, primero que las fases de precios descendentes fueron más prolongadas, que las fases de precios ascendentes; segundo, que la volatilidad medida como la desviación estándar de los precios promedio de cada fase del ciclo fue mayor durante los períodos de caída de precios<sup>43</sup>.

<sup>42</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 231.

<sup>43</sup> Ibíd.

## Cuadro 12. Ciclos de precios del aceite de palma 1995 – 2005

Período	Fase del ciclo	No. De meses	Precio promedio US\$ Cif Rott	Desviación estándar US\$ Cif Rott
Ene 1995 – Jul 1996	Descendente	19	756	85
Ago 1996 – May 1998	Ascendente	22	704	68
Jun 1998 – May 2001	Descendente	36	486	197
Jun 2001 – Oct 2003	Ascendente	34	439	72
Nov 2003 – Dic 2005	Descendente	21	444	38
Meses de precios ascendentes: 56		Meses de precios descendentes: 76		

Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, pág. 232.

La volatilidad más alta se presentó en el período junio de 1998 a mayo de 2001, correspondiente a precios corrientes inferiores a US\$400 por tonelada. La inestabilidad del precio internacional en períodos como este representó una coyuntura muy difícil para los productores de aceite de palma, en especial para aquellos cuyos costos de producción son superiores a US\$300 por tonelada, dentro de los cuales se encuentran buena parte de los productores colombianos.

La enorme volatilidad que caracteriza el comportamiento de los precios internacionales de los aceites y grasas, así como su tendencia a caer en el largo plazo, indican lo importante que es para los palmicultores colombianos y americanos en general, trabajar en estrategias individuales y sectoriales que permitan aumentar constantemente la productividad y reducir los costos de producción, con el objeto de mejorar su competitividad y enfrentar exitosamente los períodos de bajos precios internacionales.

Las principales razones que explican la tendencia creciente en los precios de los aceites y grasas en los tres primeros trimestres del año fueron<sup>44</sup>:

---

<sup>44</sup> [En línea] [Consultado Septiembre 22 – 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/document](http://www.fedepalma.org/document)

- El estancamiento de la producción en Malasia, el principal productor de aceite de palma en el mundo. Entre enero y septiembre de 2002 este país produjo 8,7 millones de toneladas de aceite de palma, respecto de 8,6 en similar período de 2001, lo cual representa una tasa de crecimiento de únicamente el 0,6%. Adicionalmente, las exportaciones de aceite de palma crudo aumentaron un 1,2%. Alcanzando en septiembre la cifra récord de 1,1 millones de toneladas, un 51% más que las 710.000 toneladas registradas en el mismo mes de 2001. Por su parte, los inventarios experimentaron una reducción del 5,5%, al pasar de 1.216 toneladas en septiembre de 2001 a 1.149 toneladas en septiembre de 2002.
- De igual manera, la producción de frijol soya en los Estados Unidos, cuya cosecha empezó a recolectarse en este trimestre, fue inferior a los estimativos previstos. La producción estimada para el período 2002/03 es de alrededor de 72,2 millones de toneladas respecto de 78,7 millones logrados en el período anterior. La apretada oferta de Estados Unidos hizo que los precios del complejo de soya reaccionaran al alza para contrarrestar la demanda de aceite y torta de soya, estimulando a los agricultores suramericanos a expandir sus cultivos para aliviar un poco el ajustado balance mundial de aceites y grasas.
- En el mes de septiembre, por la proximidad del Ramadán en Pakistán y la India, se aumentó la demanda doméstica de aceites, en estos países lo que generó un incremento en sus importaciones, principalmente de aceite de palma. En septiembre entraron a Pakistán alrededor de 126.000 toneladas de aceite de palma provenientes de Malasia, lo que constituye un nivel significativamente superior al observado en los meses pasados. Por su parte, la India aumentó en ese mismo mes sus importaciones de aceites de palma y de soya, con 375.000 toneladas de aceite de palma y 262.000 de aceite de soya, que son los niveles mensuales más altos observados en los últimos 12 meses.

**3.8.5. Perspectivas del Cultivo, la Producción y el Mercado de Aceite de Palma 2005 – 2015<sup>45</sup>.** El gran dinamismo que tomó el mercado de aceite de palma en América, en especial durante los últimos cinco años lleva a pensar si en efecto se están dando las condiciones para que la producción continental responda oportunamente a esta creciente demanda. Se vio como en el quinquenio pasado, mientras el consumo anual de aceite de palma aumentó 8.9% anual, la producción solo aumentó 6,4%.

---

<sup>45</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 232.

En estas circunstancias, se consideró apropiado explorar las expectativas de inversión en nuevas siembras de palma de aceite en los países productores de América e incorporarlas a las proyecciones de producción y consumo de aceite de palma en el continente durante los próximos diez años (2007-2017). Para el efecto Fedepalma y Cenipalma realizaron encuestas indicativas sobre intenciones de siembra a gremios y empresarios palmeros en todos los países productores de América<sup>46</sup>.

Las proyecciones de producción se efectuaron con los datos de rendimiento promedio de aceite por hectárea de cada país en 2005 y las de consumo, se realizaron proyectando la tendencia observada del consumo per cápita de aceite de palma durante la década 1996-2005 a los próximos diez años, y utilizando los pronósticos de crecimiento demográfico del Banco Mundial.

**3.8.5.1. Proyección del área sembrada de palma de aceite en América 2.005-2.015<sup>47</sup>.** Los datos de las tablas 17 y 18 son meramente indicativos y no constituyen una proyección oficial de ninguna organización. Se trata de un ejercicio exploratorio para dimensionar de manera preliminar el mercado de aceite de palma al 2015.

En cuadro 13 indica que en el 2005 existían en América más de 250 mil hectáreas de palma de aceite en desarrollo, que sumadas a la superficie productiva que arrojó la encuesta resultan en una superficie total de palma de aceite en producción para el año 2010 cercana a 750 mil hectáreas. De igual manera, se prevén nuevas siembras de 290 mil hectáreas durante el período 2006-2010, con lo cual el área en producción para el 2015 ascendería a más de 1 millón de hectáreas.

---

<sup>46</sup> Todos los países palmeros de América con excepción de Brasil respondieron la encuesta.

<sup>47</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 232.



**Cuadro 13. Proyección del área sembrada con palma de aceite en América 2005 - 2015 (Ha)**

Región	Área en producción	Área en desarrollo	Área en desarrollo (1)	Área en desarrollo (2)	Área en producción (3)
Suramérica	349.000	199.115	548.115	231.123	779.238
Centroamérica	145.000	51.223	196.223	60.000	256.223
Total	494.000	250.338	744.338	291.123	1.035.461
1. Área total		2. Siembras 2006-2010		3. Área total 2010	

Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, pág. 232.

Lo anterior quiere decir que la tasa de crecimiento anual de la superficie productiva de este cultivo se estaría reduciendo de 6,6% en 2001-2005 a 4.9% en 2006-2010. Por el contrario, en el quinquenio siguiente 2011-2015, el área de producción estaría aumentando 6,8% anual, para un crecimiento promedio en la próxima década 2006-2015 de 5,9% anual, superior en todo caso al 5,5% que se observó en la década 1996-2005.<sup>48</sup>

**3.8.5.2. Proyección de la producción de aceite de palma en América 2005-2015.** Al aplicar los rendimientos promedio de aceite por hectárea observados para cada país en 2005, a las proyecciones anteriores se obtendría una producción de aceite de palma en América que se indica en la tabla 15. La producción aumentaría en 2010 a 2.3 millones de toneladas y en 2015 a 3.3 millones de toneladas.

**Cuadro 14. Proyección de la producción de palma de aceite en América 2005 - 2015 frente al consumo real de aceite de palma 1995 - 2005 (000 Ton)**

Año	Producción toneladas	Valor anual (%)	Consumo toneladas	Variación anual (%)
1995	965	-	1.104	-
2000	1.330	6.6	1.409	5.0
2005	1.814	6.4	2.158	8.9
2010 pr.	2.332	5.2		
2015 pr.	3.276	7.0		

Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, pág. 232.

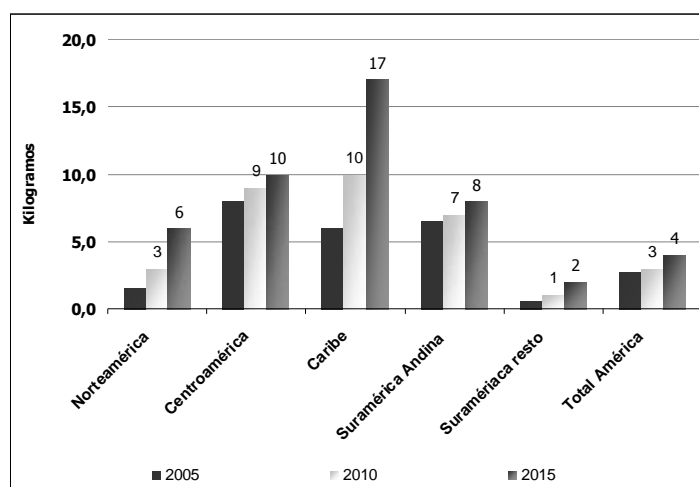
<sup>48</sup> Ibíd., p. 233.

En la medida en se mantiene constante los rendimientos de aceite por hectárea, el crecimiento promedio anual de la producción se comportaría muy parecido al de la superficie, sembrada. En 2006-2010, este sería 5,2% (inferior al aumento observado de 6,4% en 2001-2005), y en 2011-2015 sería de 7%, para un crecimiento promedio en la próxima década de 6,1% anual, inferior al 6,6% observado en la década 1996-2005.

El contraste de éstas cifras con la aceleración de 5% a 8.9% que experimentó el crecimiento anual del consumo de aceite de palma entre 1996-2000 y 2001-2005, no augura que se vaya a producir un cambio sustancial ni comparable en las tendencias de crecimiento de la producción de aceite de palma para los próximos años. En conclusión, si el consumo de aceite de palma en América continuara aumentando a las tasas observadas durante el quinquenio 2001-2005, y no ocurriera ningún cambio en la productividad, se corre el riesgo de que el consumo en la siguiente década no pueda ser abastecido con la producción continental.

**3.8.5.3. Proyección del consumo per cápita de grasas y aceites.** Con el objeto de dimensionar la magnitud del posible déficit en la oferta de aceite de palma, de producción americana durante la próxima década, Fedepalma y Cenipalma realizaron dos proyecciones de crecimiento del mercado de aceite de palma en América al 2010 y al 2015 como se aprecia en la figura 10.

**Figura 10. Proyección del consumo per cápita de aceite de palma en América por regiones 2005 - 2015 (Kg.)**



Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 2324

La primera proyección estimó el consumo de aceite de palma para el mercado tradicional de alimentos, jabonería y otros industriales diferentes a los combustibles, con base en las proyecciones de población de América del Banco Mundial<sup>49</sup> y con la misma tendencia de aumento del consumo per cápita de aceite de palma observada en la década 1996-2005.

La segunda, es una proyección hipotética del consumo de biodiésel a 2010 y 2015 en América, considerando exclusivamente el grupo de países deficitarios en materias primas oleaginosas, los cuales podrían constituir un mercado interesante para el biodiésel de aceite de palma<sup>50</sup>. Esta proyección contempla dos escenarios: uno, considerando una mezcla de 2% del consumo mundial de diésel y otra considerando una mezcla de 5%.

De esta manera, el consumo total de aceite de palma podría llegar a 3.05 millones de toneladas en 2010 y a 4,15 millones de toneladas en 2015 (Véase el cuadro 15), sin incluir mercado para biodiésel. Comparado con las proyecciones de producción, lo anterior llevaría a un déficit de 717.000 toneladas en 2010 y de 873.000 toneladas en 2015, que en términos de superficie productiva, equivaldría a un déficit de 231.000 y 282.000 hectáreas respectivamente (véase cuadro 15).

**Cuadro 15. Proyecciones de producción y consumo de aceite de palma para el mercado tradicional 2005 - 2015 (miles de Ton)**

Período	Producción (miles de t)	Consumo (miles de t)	Miles de t	Miles de ha
2005	1.534	2.193	658	212
2010	2.331	3.049	717	231
2015	3.276	4.149	873	282

Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, pág. 234.

Al incluir el mercado de aceite de palma para biodiésel en una mezcla de 2% del consumo nacional exclusivamente en los países deficitarios en oleaginosas y

<sup>49</sup> World Bank, 2006 "World Development Indicators Database", August 2006.

<sup>50</sup> La fuente de las proyecciones de consumo de ACPM en 2010 y 2015 fue la siguiente: British Petroleum Company, 2006. "Statistical Review of World Energy, June 2006" No se incluyeron los siguientes países: Estados Unidos, Canadá, Honduras, Costa Rica, Bolivia, Colombia, Ecuador, ni tampoco los de MERCOSUR: Brasil, Argentina, Paraguay, Uruguay por que tienen excedentes de oleaginosas.

sumarlo al mercado total de América para usos tradicionales, la demanda total de aceite de palma en América podría ascender a 8,3 millones de toneladas en 2010 y a 9,7 millones en 2015. En mezclas de 5% del consumo nacional en dichos países, la demanda aumentaría a 16,2 millones de toneladas en 2010 y a 18,1 millones de toneladas en 2015.

Cabe resaltar que las proyecciones están enfocadas únicamente al impacto generado en el aceite de palma a partir de posibles reducciones significativas en los diferentes tipos de oleaginosas existentes en los países deficitarios.

Por consiguiente, el déficit de la oferta de producción americana de aceite de palma, en un escenario hipotético que incluye mezclas de 2% de biodiésel para los países deficitarios en oleaginosas, aumentaría a 5.9 millones de toneladas en 2010 y a 6.4 millones de toneladas en 2015. En un escenario con mezclas de 5%, este déficit sería de 13,8 millones de toneladas en 2010 y de 14,8 millones de toneladas en 2015, según se muestra en el siguiente cuadro.

**Cuadro 16. Proyecciones de producción y consumo de aceite de palma incluyendo el mercado tradicional y el de biodiésel 2005 - 2015 (miles de Ton)**

Año	Producción	Demanda por aceite para biodiésel		Consumo tradicional	Demanda total	
		B2	B5		B2	B5
2005	1.814		2.158			
2010	2.332	5.245	13.113	3.049	8.294	16.162
2015	3.276	5.568	13.920	4.149	9.716	18.068

Fuente: CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, pág. 234.

Estas cifras son meras hipótesis y no deben generar ningún tipo de alarma, pues no se sabe con certeza, ni como evolucionará la actual crisis en los precios de los energéticos, ni como los países de América implantarán sus políticas de sustitución de consumo de hidrocarburos, ni en que medida otras semillas oleaginosas podrían entrar a suplir esta demanda para los biocombustibles.

Sin embargo, el análisis realizado si permite llamar la atención sobre tres aspectos. Primero, el dinamismo que tomó el consumo de aceite de palma en América, en especial durante 2001-2005 desbordó la tasa de crecimiento de la producción en ese quinquenio en 2,5 puntos porcentuales.

Segundo, la producción que se estima para el 2010 y 2015, con base en el área actual de palma de aceite, en desarrollo (250.300 hectáreas) y las intenciones de siembra reveladas en la encuesta, señalan que para esos años podría ocurrir hipotéticamente un déficit, frente al consumo continental.

Este análisis económico ofrece elementos de guía para reflexionar desde la perspectiva global del mercado; mediante el cual se puede prever un análisis del desempeño productivo y del crecimiento del mercado de los aceites y grasas a nivel nacional e internacional, toda vez teniendo en cuenta que a pesar que en Colombia se ha incrementado la siembra de la palma de aceite, la oferta es mayor que la demanda. Las proyecciones de la producción plantean necesidades de inversión y políticas activas del Estado para incrementar la competitividad de los productores en un mercado abierto e inestable.

En Colombia la siembra de la palma de aceite representa un tema de actualidad por ser un recurso beneficioso, en cuanto a sus diferentes usos y comercialización de las variedades que se extraen de esta palma.

#### 4. PROYECCIÓN DE LOS MERCADOS TRADICIONALES Y DE BIODIÉSEL DE ACEITE DE PALMA EN COLOMBIA<sup>51</sup>

##### 4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL CULTIVO DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA

En el país se pueden identificar cuatro regiones productoras de palma africana, completamente diferenciadas. Ver cuadro 17.

**Cuadro 17. Ubicación de las zonas productoras de palma en Colombia**

ZONA PALMERA	DEPARTAMENTOS	ÁREA CULTIVADA PALMA DE ACEITE (Has)
Norte	Atlántico, Cesar, Córdoba. Guajira, Magdalena	53,783
Central	Bolívar, Santander, Norte de Santander y sur del Cesar	42,817
Occidental	Cauca, Nariño, Valle del Cauca	21.602
Oriental	Caquetá, Cundinamarca, Meta, Casanare	39.126

Fuente: Fedepalma. Visión y Estrategias de la Palmicultura Colombiana: 2000-2020. Mencionado en CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 233.

Según la tabla anterior el cultivo de la palma se encuentra clasificado por regiones, proporcionando así una apertura de siembre por hectárea medible. A continuación se especificarán los departamentos con sus áreas cultivadas y porcentualidad en el territorio nacional:

- **Zona norte.** Está conformada por los departamentos de Atlántico, Cesar, Córdoba, Guajira, Magdalena que ocupa aproximadamente el 8.0% del territorio nacional. Los departamentos de Magdalena, Guajira, Cesar y Córdoba, ocupan casi el 7.9% de la superficie de la zona, mientras que el departamento de Atlántico

---

<sup>51</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 233.

ocupa el restante 0.2%. El área cultivada de palma de aceite en la zona alcanza las 53,783 hectáreas.

- **Zona central.** Está conformada por los departamentos de Bolívar, Santander y Norte de Santander, los cuales ocupan el 7.0% del territorio nacional. El departamento de Santander tiene el mayor porcentaje del área, 38.7%. El área cultivada de palma de aceite en la zona corresponde a las 42,817 hectáreas.

- **Zona occidental.** La conforman los departamentos de Cauca, Nariño, Valle del Cauca. Cuenta con un área de 84,716 km<sup>2</sup>, ocupando el 7% del territorio nacional. El área cultivada de palma de aceite en la zona es de 21,602 hectáreas.

- **Zona oriental.** La conforman los departamentos de Caquetá, Cundinamarca, Meta, Casanare. Tiene un área de 243,760 km<sup>2</sup>, la zona representa el 21% del territorio nacional. Los departamentos de Meta y Caquetá representan el 72% del total de la zona. El área cultivada de palma de aceite en la zona es de 39,126 hectáreas.

#### **4.2. PERSPECTIVAS DEL SECTOR PALMERO COLOMBIANO AL TERCER TRIMESTRE 2007<sup>52</sup>**

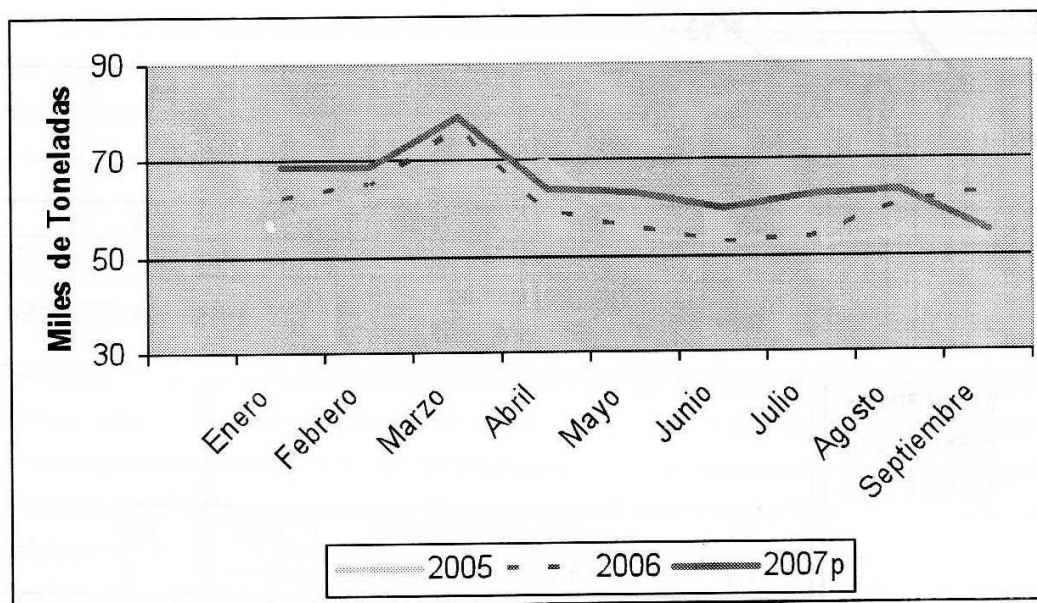
A continuación se presenta un análisis del comportamiento en el mercado de los productos de la palma de aceite colombiana, en el período de enero a septiembre de 2007, en comparación a igual período de 2006 y de las perspectivas a nivel nacional e internacional al 2008.

**4.2.1. Producción de aceite de palma.** La producción nacional de aceite de palma crudo durante los 3 primeros trimestres de 2007 fue de 584.298 toneladas, que representa un incremento de 6,5% frente a la producción de igual período de 2006. Este crecimiento es superior al de 4,5% alcanzado en los tres primeros trimestres de 2006; sin embargo, cabe anotar que la producción de septiembre de 2007 cayó 13.5% frente a la de septiembre de 2006 (Figura 11).

---

<sup>52</sup> PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. Disponible en Internet: [www.fedepalma.org/documentos/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/documentos/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -.

**Figura 11. Colombia. Producción mensual de aceite de palma crudo. Ene - Sep 2005 / 2006 / 2007**



Fuente: PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) –

El mayor incremento en producción durante este período se presentó en la Zona Central (13,9%), siendo ésta la de mayor participación a nivel nacional (30,5%); la producción de la Zona Occidental, por el contrario, se redujo 9,7%, bajando su participación en el total a 10.1% (cuadro 18).

**Cuadro 18. Colombia. Producción de aceite de palma crudo por zonas. Ene - Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)**

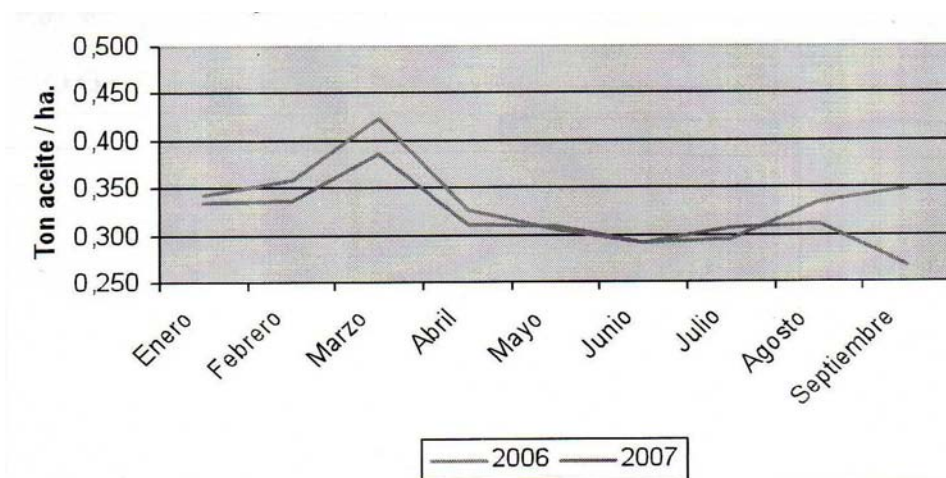
ZONA	Enero – Septiembre		Variación	
	2006	2007	Abs.	%
Central	156.4	178.1	21.7	13.9
Norte	156.5	171.4	14.8	9.5
Occidental	65.3	59.0	-6.3	-9.7
Oriental	170.5	175.8	5.4	3.2
Total	548.7	584.3	35.6	6.5

Fuente: Fedepalma. Mencionado en PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) –



La superficie de palma de aceite en producción para el año 2007 es de 204.648 hectáreas, 23.318 más que en 2006. El rendimiento promedio de aceite por hectárea durante el período analizado se redujo de 3,03 a 2,86 toneladas (figura 12). Solamente se dieron rendimientos superiores a los de 2006 en los meses de mayo y julio. Esto se explica por el inicio de la etapa productiva de las palmas más jóvenes, las cuales tienen rendimientos bajos en los primeros años.

**Figura 12. Colombia. Rendimiento promedio nacional de la producción de aceite de palma (Ton / Ha)**



Fuente: PEREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [en línea] [consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

La zona que registró los mayores rendimientos fue la Central, con 3,55 ton/ha. Las demás tuvieron productividades inferiores a 3 toneladas por hectárea. Los menores rendimientos se dieron en la Zona Occidental, con apenas 2,3 ton/ha, que reflejan el rápido avance que está teniendo la enfermedad de la pudrición de cogollo en esa zona.

**4.2.2. Producción de almendra de palma.** La producción de almendra en el período fue de 132.985 toneladas, lo que representa un incremento de 5.7% frente a igual período de 2006. Al igual que sucedió con la producción de aceite de palma, la zona que registró el mayor crecimiento fue la Central, con 26,1%, en tanto que la Zona Occidental registró la mayor caída de -9.1%. (cuadro 19).

**Cuadro 19. Colombia. Producción de almendra de palma por zonas. Ene - Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)**

ZONA	Enero – Septiembre		Variación	
	2006	2007p	Abs.	%
Central	33.6	42.4	8.8	26.1
Norte	37.2	38.2	1.0	2.8
Occidental	13.5	12.3	-1.2	-9.1
Oriental	41.5	40.1	-1.4	-3.3
Total	125.8	133.0	72	5.7

Fuente: PEREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [en línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

El coeficiente de extracción de almendra de palma, aumentó de 4,7% en todo el año 2006, a 4.97% entre enero y septiembre de 2007. La mayor eficiencia en el proceso de extracción de la almendra, se presentó en la Zona Central donde el coeficiente de extracción llegó a 5,14%.

**4.2.3. Exportaciones de aceite de palma.** Las exportaciones de aceite de palma entre enero y septiembre de 2007 aumentaron 36,2% frente a igual período de 2006, ubicándose en 253.022 toneladas (50% de producción). La oferta exportable aumentó su participación de 35,3% a 43,3% en la producción nacional.

Las exportaciones de aceite de palma crudo representaron el 81,3% del volumen total exportado en 2007 como se observa en el cuadro 20, llegando a 205.586 toneladas.

**Cuadro 20. Colombia. Exportaciones de aceite de palma. Ene - Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)**

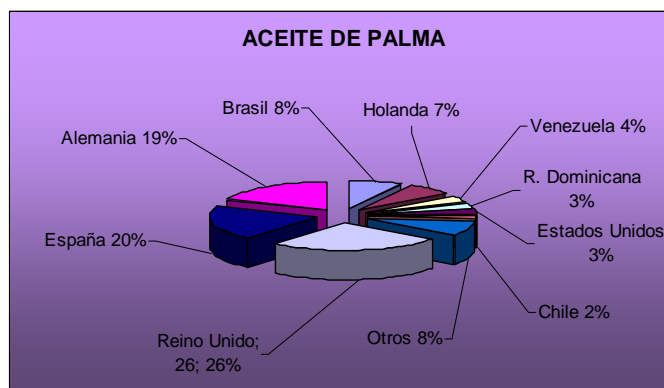
CONCEPTO	Enero – Septiembre		Variación	
	2006	2007p	Abs.	%
Aceite de palma crudo	146.9	205.6	58.7	40.0
Aceite de palma los demás 1/	38.9	47.4	8.6	22.0
Total	185.7	253.0	67.3	36.2

1/ Aceite incorporado en aceites, alimentos, mantecas, margarinas y jabones. P preliminar.

Fuente: DANE y Fondo de Estabilización de Precios FEP Mencionado en PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. Disponible en [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

Las exportaciones hacia el continente europeo representaron el 73% de las exportaciones de aceite de palma crudo. Al igual que en el año 2006, los principales destinos fueron el Reino Unido, España y Alemania, a donde se dirigieron 72.700 y 51.044 toneladas, respectivamente. Ver figura 4.

**Figura 13. Colombia. Distribución de las exportaciones de aceite de palma según país de destino. Ene - Sep 2007 (%)**



Fuente: PEREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [En línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf)

**4.2.4. Exportaciones de aceite de palmiste.** Las exportaciones de aceite de palmiste aumentaron 0,4% durante enero – septiembre de 2007, llegando a 23.465 toneladas. Las exportaciones de aceite de palmiste crudo disminuyeron 134 toneladas, mientras que las de aceite incorporado en productos procesados, tales como jabones, cosméticos y margarinas, aumentaron 228 toneladas.

**Cuadro 21. Colombia. Exportaciones de aceite de palmiste. Ene - Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)**

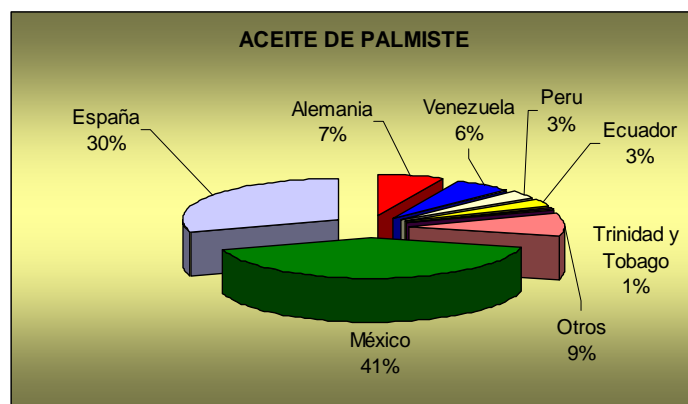
CONCEPTO	Enero – Septiembre		Variación	
	2006	2007p	Abs.	%
Aceite palmiste crudo	18.9	18.8	-0.1	-0.7
Aceite palmiste demás 1/	4.5	4.7	0.2	5.1
<b>Total</b>	<b>23.4</b>	<b>23.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.4</b>

1/ Aceite incorporado en aceites, alimentos, mantecas, margarinas y jabones. P: preliminar.

Fuente: DANE y Fondo de Estabilización de Precios FEP Mencionado en PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf)

México continúa siendo el principal destino de las exportaciones de aceite de palmiste con el 42% de ellas, menor al 57% registrado en el mismo período de 2006. Ver Figura 14.

**Figura 14. Colombia. Distribución de las exportaciones de aceite de palmiste según país de destino. Ene - Sep 2007 (%)**



Fuente: PEREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [En línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

#### 4.2.5. Ventas de aceite de palma en el mercado local

Las ventas de aceite de palma crudo en el mercado local se redujeron 5,8% en 2007, hecho que contrasta con el aumento que habían venido registrando las ventas locales en 2006 (Cuadro 22).

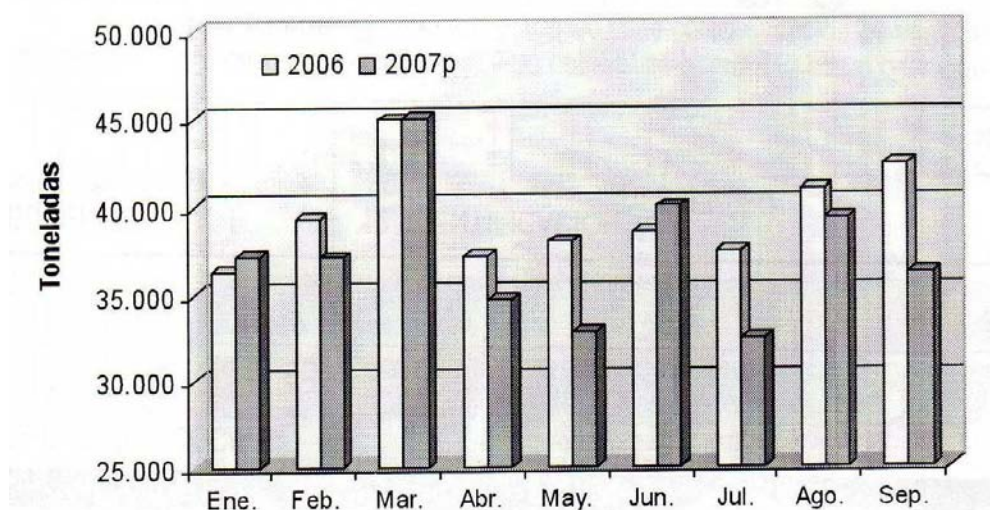
**Cuadro 22. Colombia. Ventas locales de aceite de palma crudo. Ene - Sep 2005 / 2006 / 2007 (miles de Ton)**

Período	2005	2006	2007p	Variación 06 / 07	
				Ton	%
1er trimestre	98.7	120.5	119.2	-1.33	-1.1
2do trimestre	112.4	113.8	107.5	-6.33	-5.6
3er trimestre	105.6	120.8	107.9	-12.89	-10.7
Acumulado	316.7	355.2	334.6	-20.55	-5.8

Fuente: Fedepalma Mencionado en PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

Con excepción de los meses de enero y junio de 2007, las ventas cayeron a lo largo de todo el período, siendo el tercer trimestre, el período durante el cual se presentó la caída mas drástica de 12.890 toneladas, 10,7% menos que las ventas del tercer trimestre de 2006 (Figura 14). La caída en las ventas locales de aceite de palma crudo esta asociada a un fenómeno general de disminución del consumo de aceites vegetales crudos, toda vez que las importaciones de estos productos, como se verá mas adelante, también disminuyeron.

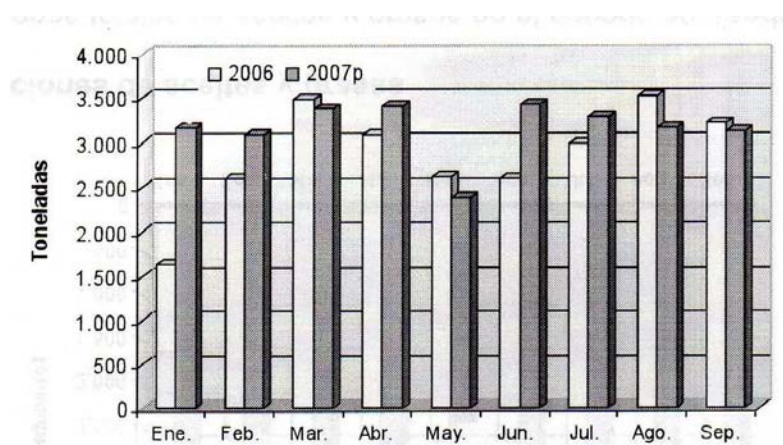
**Figura 15. Colombia. Ventas locales mensuales de aceite de palma crudo. Ene - Sep 2006 / 2007 (Ton)**



Fuente: PEREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [En línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

**4.2.6. Ventas de aceite de palmiste en el mercado local.** Las ventas locales de aceite de palmiste crudo continuaron creciendo, tal como viene sucediendo desde 2004. En el período analizado, las ventas llegaron a 28.432 toneladas, lo que representa un aumento de 10,4% frente a las ventas de los tres primeros trimestres de 2006. El crecimiento absoluto fue de 2.668 toneladas, siendo el primer trimestre, el período que registró el mayor aumento de 24,8% (Figura 15).

**Figura 16. Colombia. Ventas locales mensuales de aceite de palma crudo. Ene - Sep 2006 / 2007 (Ton)**



Fuente: PEREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [En línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en [www.fedepalma.org/documen/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/documen/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

**4.2.7. Importaciones de aceites y grasas.** Las importaciones totales de aceites y grasas en el periodo analizado ascendieron a 253.044 toneladas, 4,9% menos que entre enero y septiembre de 2006 (Cuadro 23). El 70% fueron aceites vegetales crudos, el 19,4% aceites refinados y el 11% grasas animales.

El descenso en las importaciones totales se explica, principalmente, por la caída de 17,5% en las importaciones de aceites vegetales crudos, que constituyen, junto con el aceite de palma crudo las principales materias primas de la industria nacional de aceites y grasas. La reducción de sus compras locales de aceite de palma y de las importaciones de aceites vegetales crudos indica un descenso de 58.039 toneladas en el consumo nacional de estos bienes, es decir 10,2% menos. Cerca de la tercera parte de esta caída fue compensada con mayores importaciones de aceites vegetales refinados, las cuales pasaron de 30.101 a 49.049 toneladas (+63%). En este grupo, las de aceite de palma refinado aumentaron de 8.660 a 9.522 toneladas (+10%)<sup>53</sup>.

Por otra parte, las importaciones de aceites y grasas animales ascendieron a 27.844 toneladas, esto es un crecimiento de 24,7%, jalonado por el aumento de 38% en las importaciones de sebos y grasas de desperdicio.

<sup>53</sup> PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. Disponible en Internet: [www.fedepalma.org/documen/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/documen/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

**Cuadro 23. Colombia. Importaciones de aceites y grasas. Ene - Sep 2006 / 2007**

Producto	Enero		Septiembre	
	2006p	2007p	Ton	%
<b>Aceites vegetales crudos:</b>	<b>213.6</b>	<b>176.1</b>	<b>-37.5</b>	<b>-17.5</b>
Aceite de palma crudo	0.0	0.0	0.0	n.d
Aceite de palmiste crudo	0.0	0.0	0.0	n.d
<b>Aceites y grasas vegetales refinados:</b>	<b>30.1</b>	<b>49.0</b>	<b>18.9</b>	<b>62.9</b>
Aceite de palma refinado y fracciones	8.7	9.5	0.9	10.0
<b>Aceites y grasas animales</b>	<b>22.3</b>	<b>27.8</b>	<b>5.5</b>	<b>24.7</b>
<b>Total</b>	<b>266.1</b>	<b>253.0</b>	<b>-13.0</b>	<b>-4.9</b>

Fuente: DANE Mencionado en PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) –

**4.2.8. Inventarios.** Los inventarios de aceite de palma crudo en plantas extractoras en septiembre de 2007 alcanzaron la cifra de 16.932 toneladas, el equivalente a 7 días de producción. Esto indica que durante los nueve primeros meses del año los inventarios aumentaron en 8.009 toneladas, hecho consistente con la caída en las ventas al mercado local durante lo corrido de 2007 y que contrasta con el aumento de solo 2.889 toneladas registrado de enero a septiembre de 2006. La Zona Norte fue la que acumuló los mayores inventarios durante este período con 7.829 toneladas, equivalentes a 11 días de producción. En la Zona Oriental, se registró el nivel más bajo de inventarios en septiembre de 2007 con 1.761 toneladas, equivalentes a solo 2 días de producción.

**4.2.9. Oferta disponible.** La oferta disponible de aceite de palma en el mercado nacional se redujo en 36.000 toneladas (-9,8%), como consecuencia del agudo crecimiento de 36% de las exportaciones (Cuadro 24). Tanto la caída en las ventas locales, como el aumento de los inventarios contribuyeron a esta menor oferta de aceite de palma en el país.



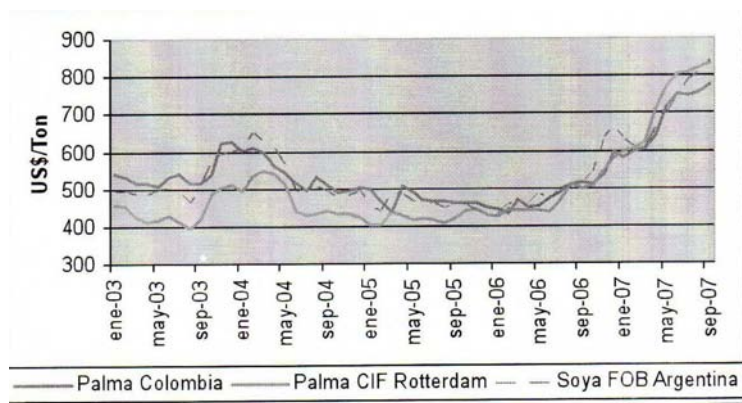
**Cuadro 24. Colombia. Oferta disponible de aceite de palma. Ene - Sep 2006 / 2007 (miles de Ton)**

Producto	Enero – Septiembre		Variación	
	2006	2007p	Ton	%
Producción	548.7	584.3	35.6	6.5
Importaciones	8.7	9.5	0.9	9.9
Exportaciones	185.7	253.0	67.3	36.2
Cambio de Inventarios/1	2.9	8.0	5.1	177.2
<b>Total</b>	<b>368.7</b>	<b>332.8</b>	<b>-36.0</b>	<b>-9.8</b>
1/ Inventario en plantas extractoras				

Fuente: Fedepalma Mencionado en PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) –

**4.2.10. Precio interno al productor de aceite de palma crudo.** El indicador de precio interno al productor de aceite de palma crudo aumentó 21,9% desde diciembre 2006 a septiembre 2007, al pasar de \$1'349.000 a \$1'660.000 por tonelada. Tal como se observa en la figura 17, la tendencia de aumento de los precios internos siguió la de los precios internacionales de los aceites de palma y de soya, pero fue menos aguda; mientras el precio del primero aumentó 43,2%, el del aceite de soya aumentó 26,5% durante los nueve primeros meses de 2007. Por su parte, el precio interno en dólares al productor de aceite de palma colombiano aumentó 30,2%, más que en pesos, por cuenta de la revaluación de la tasa de cambio.

**Figura 17. Precio internacional de los aceites de soya y de palma e indicador de precio interno al producto de aceite de palma crudo. Ene 2003 - Sep 2007 (US\$ / Ton)**



Fuente: PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) –



### 4.3. PERSPECTIVAS DEL 2008

**4.3.1. Mercado mundial**<sup>54</sup>. El incremento reciente de los precios internacionales de los aceites y grasas se debe al pobre desempeño de su producción en la temporada 2006/07. Para esta temporada, Oil World estimó la producción mundial de los 17 principales aceites y grasas en 152 millones de toneladas (MnT), frente a un consumo de 153,1 MnT. No solamente, la producción fue inferior al consumo, sino que el incremento en el consumo fue de 7 MnT y el de la producción solo fue de solo 4,1 MnT, lo que, naturalmente, condujo a que los **inventarios** se redujeran 1,17 MnT, a un nivel equivalente al **10,2% del consumo** (11,5% al final de la temporada 2005/2006).

Para la temporada 2007/2008, aunque se prevé que la producción crezca 7,5 MnT y el consumo 6,7 MnT, los **inventarios** no alcanzarán a recuperarse, pues disminuyó levemente en 0,1 MnT para septiembre de 2008, a un nivel equivalente al **9,7% del consumo** mundial.

Por productos, las perspectivas más optimistas para la temporada 2007/2008 se concentraron en los aumentos esperados en la producción de aceites de palma (+3,6 MnT), de soya (+2,6 MnT) y de colza (+1,1 MnT). Oil World previó para el período de abril/septiembre de 2008 que el mercado del aceite de palma empezaría a mostrar signos de alivio porque se estimó también que en el primer trimestre de 2008 la estacionalidad afectaría negativamente la producción. Por esta razón, se esperó que los precios se mantuvieran firmes en el mediano plazo.

**4.3.2. Mercado nacional.** La producción de aceite de palma en Colombia para 2008 fue de 898.359 toneladas, 16,9% superior a la producción esperada para 2007. En cuanto a la almendra de palma se estimó que la producción estaría alrededor de las 211.024 toneladas, 18,7% más que la cifra esperada para el 2008. El área en producción para 2008 llegó a 234.506 hectáreas.

En cuanto al mercado, el hecho más significativo fue la entrada en producción de 5 nuevas plantas de biodiésel de palma, 2 durante el primer semestre y 3 durante el segundo. El mercado absorbió cerca de 165.200 toneladas de aceite de palma, y las ventas de este al mercado tradicional llegaron 454.700 toneladas. De esta manera, la oferta exportable fue de más de 278.400 toneladas, equivalentes a más del 30% de la producción.

---

<sup>54</sup> Esta sección se basa en Oil World Statistics Update, september 21, 2007.

#### **4.4. PRODUCCIÓN DEL JABÓN**

La Planta Cali HPC se ha enfocado exclusivamente a la producción de jabones para el cuidado personal y para el hogar, fortaleciendo desde hace muchos años sus marcas claves como lo son: Rexona y Lux, en cuanto a la línea personal y Puro, Elefante, Barrigón y Coco Varela en la línea para el hogar.

Como parte de las estrategias de la Compañía, Cali HPC se interesa por la situación futura de sus principales materias primas, con el objetivo de generar alarmas oportunas que permitan la búsqueda de soluciones inmediatas o futuras alternativas que mitiguen los posibles impactos.

En cuanto al proceso del jabón, es de vital importancia contar con aceites y grasas mezcladas en las proporciones que se encuentren formuladas y estandarizadas dentro del framework (procedimientos internos) de Unilever Andina.

A continuación se detalla el proceso de la producción de jabones desarrollado en la Planta.

**4.4.1. Proceso del jabón.** En el proceso del jabón se manejan materias primas como: aceites, sebos, hipoclorito de sodio, soda cáustica, agua, sales, color, perfume.

En la elaboración del jabón se presentan varios procesos claves a través de los cuales cada materia prima sufre una transformación para convertirse finalmente en producto terminado.

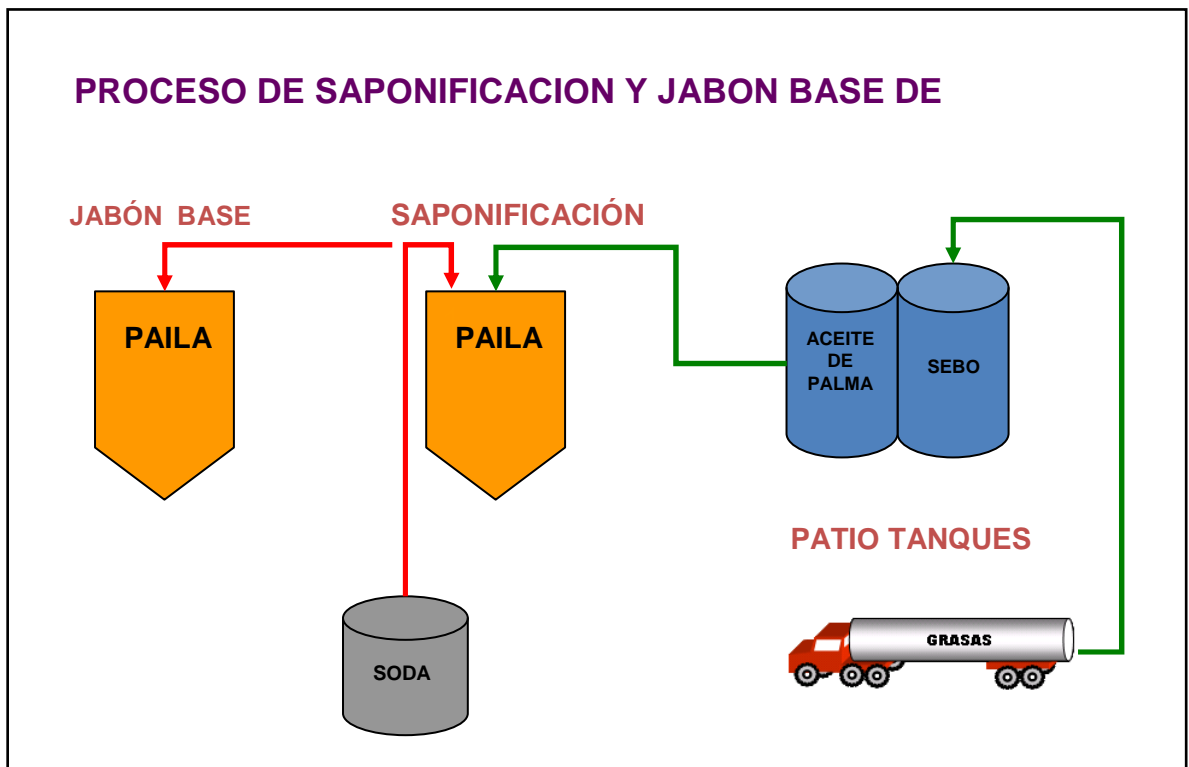
El proceso del jabón inicia con la entrada de grasa animal y vegetal (aceite de palma), la cual es descargada en el área de Patio Tanques en 3 depósitos (Sebo, Aceite y Estearina). Esta grasa luego es direccionada a otros tanques donde se realiza una mezcla grasa que consiste en adicionar a los sebos y aceites hipoclorito de sodio con el fin de “blanquear las grasas”.

Una vez esta mezcla se encuentra homogenizada, es direccionada a una paila donde se adiciona soda cáustica y la mezcla se mantiene a 120°C durante 2 horas e inicia el proceso llamado Saponificación de grasas. Este proceso consiste en la

descomposición de las sustancias grasas con la participación de la soda cáustica y sales. Ver figura 18.

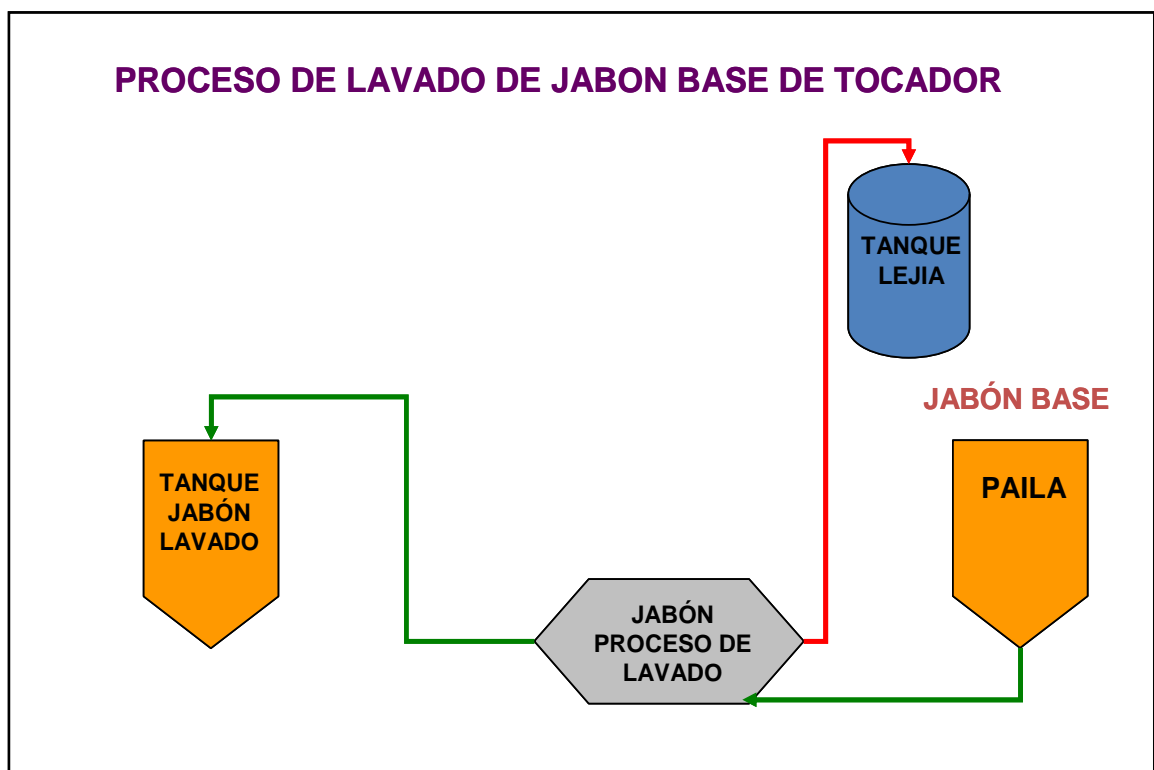
El proceso de Saponificación es indispensable porque a partir de él se obtiene la base de jabón que luego es procesada para darle forma y apariencia requeridas por la demanda del mercado.

**Figura 18. Proceso de blanqueo, saponificación y acondicionado de jabón base de Tocador. Parte 1**



Cuando el proceso de saponificación concluye, la mezcla es trasladada a otra paila donde se adiciona agua y salmuera para obtener Jabón Acondicionado, el cual es bombeado a un DPU donde se lleva a cabo el proceso de Lavado de Jabón. De este proceso se separa de la mezcla grasa la lejía glicerinososa que se deposita en un tanque de lejía spent y se somete a un proceso diferente del jabón (Glicerina).

**Figura19. Proceso de lavado y centrifugado de jabón base de Tocador.  
Parte 2**

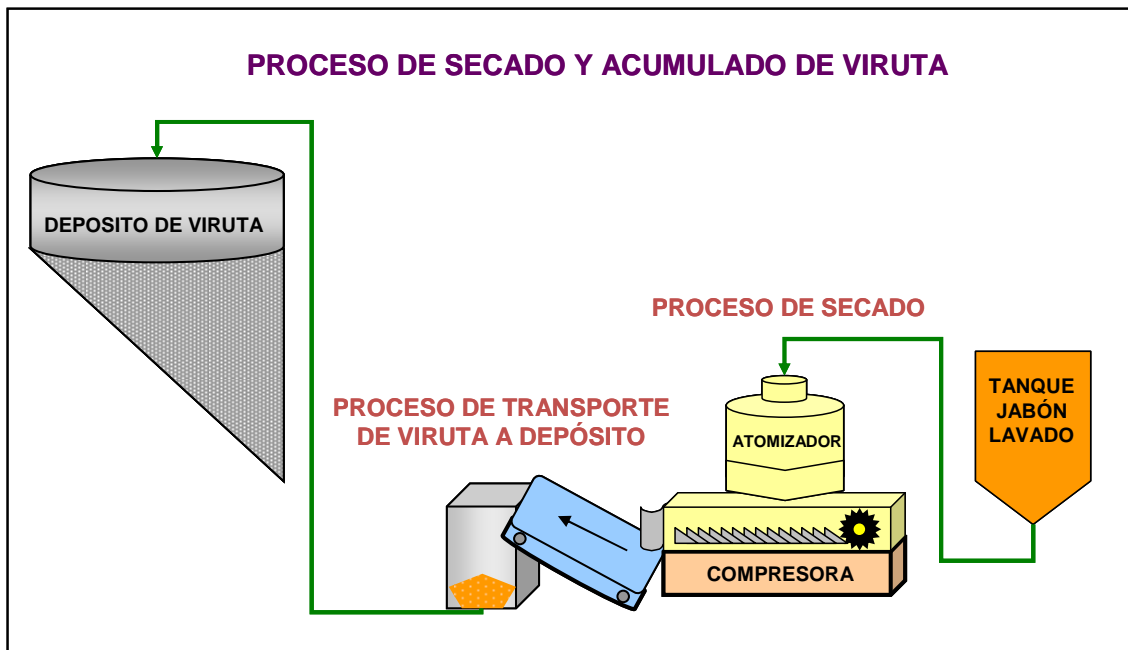


Como se observa en la figura 19, a la salida, el jabón lavado es direccionado a la centrífuga donde la mezcla se agita y se envía al tanque depósito de base de jabón.

Una vez obtenida la base de jabón, ésta se encuentra lista para continuar con el proceso de secado (sistema cerrado que previene la oxidación). En esta área hay una cámara que cuenta con una sección de succión, cabezales de corte y válvulas con boquillas rociadoras. Después de terminado este proceso, la base de jabón se convierte en jabón semi seco que luego se corta a un tamaño adecuado para que

se seque más rápidamente; a estos trozos de jabón, se le denomina: viruta (figura 20).

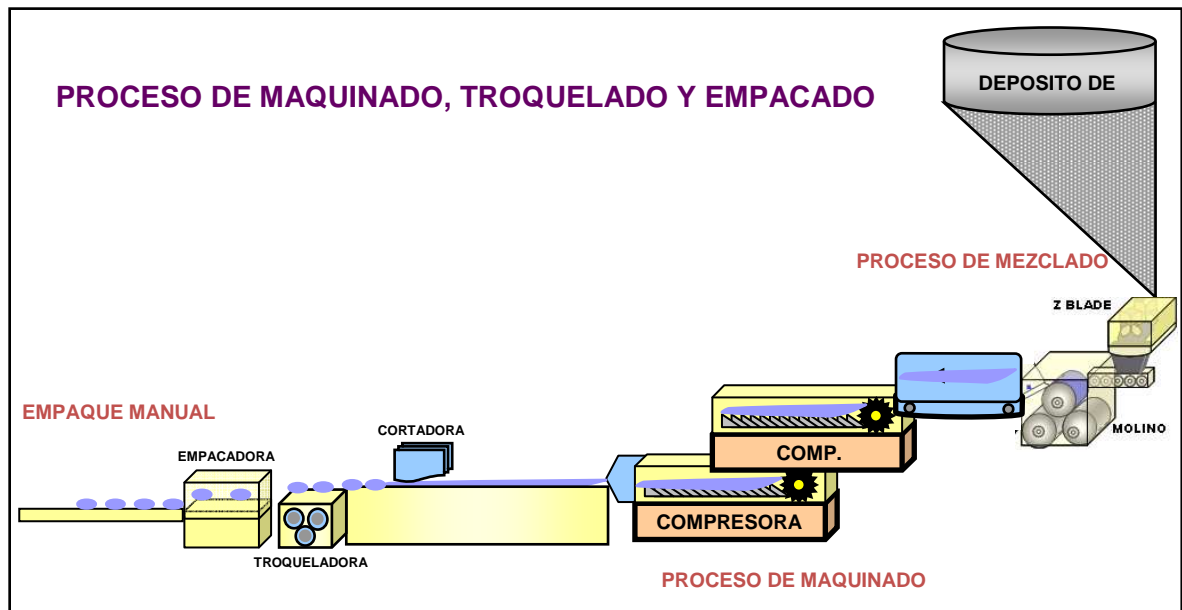
**Figura 20. Proceso de secado y acumulado de viruta**



Una vez obtenida la viruta, ésta se traslada a las áreas de mezclado donde se le adiciona otras materias primas como color y perfumes, tal como se aprecia en la figura 21.

Esta nueva adición debe ser completamente homogenizada para pasar al proceso de Laminado donde la mezcla final se compacta formando láminas homogéneas y enviadas a la compresora preliminar y final de donde se obtiene una barra continua de jabón, el cual pasa por una cortadora a través de bandas transportadoras, y luego a la troqueladora (cortador automático continuo) donde se le da la forma específica al jabón en los diferentes gramajes que se manejan en la Planta Cali HPC.

**Figura 21. Proceso de mezclado, maquinado, troquelado y empaçado**



Finalmente las pastas de jabón son enviadas a la empacadora automática y quedan listas para el empaque manual en las corrugadas y el despacho del producto terminado a las respectivas bodegas locales y de exportación para su uso comercial.

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS - EVOLUCIÓN DE LA PALMA DE ACEITE

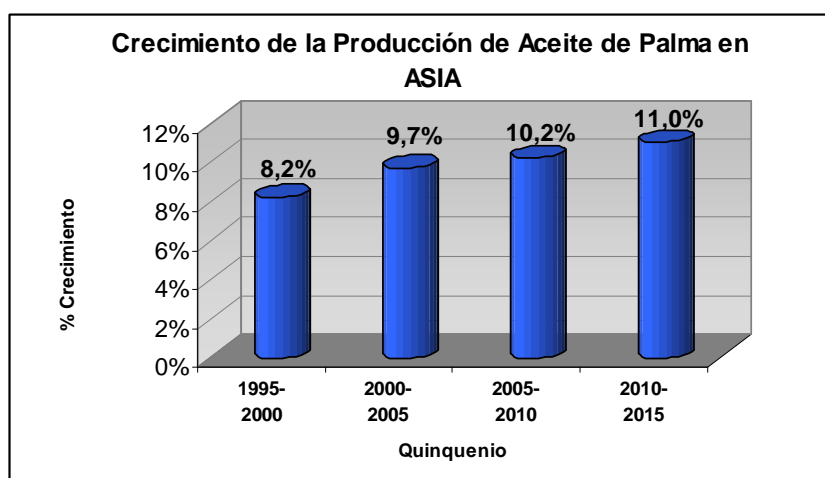
### 5.1 EVOLUCIÓN DE LA PALMA DE ACEITE EN EL MUNDO

Teniendo en cuenta la situación actual del petróleo y los inconvenientes socio-políticos generados por la escasez pronosticada de este recurso, no es difícil pensar e identificar que cada vez será mayor la demanda del biocombustible como principal alternativa energética.

De acuerdo con los análisis obtenidos para el aceite de palma y presentados en el capítulo anterior, se puede apreciar un crecimiento significativo en el mundo. Tomando como base los datos históricos de los años 1995 a 2005, América creció en promedio un 6.5% en cada quinquenio: África un 0.2%, el resto del mundo un 2.8% y Asia un 9.0%.

Este último continente es líder en la producción de aceite de palma, representando el 88.3% del mercado a escala mundial. Se espera que en el quinquenio que va de 2005 al 2010 tenga un crecimiento del 10.2% y de 2010 a 2015 del 11.0% fortaleciéndose aún más como el productor más grande del mundo como se observa en la figura 22.

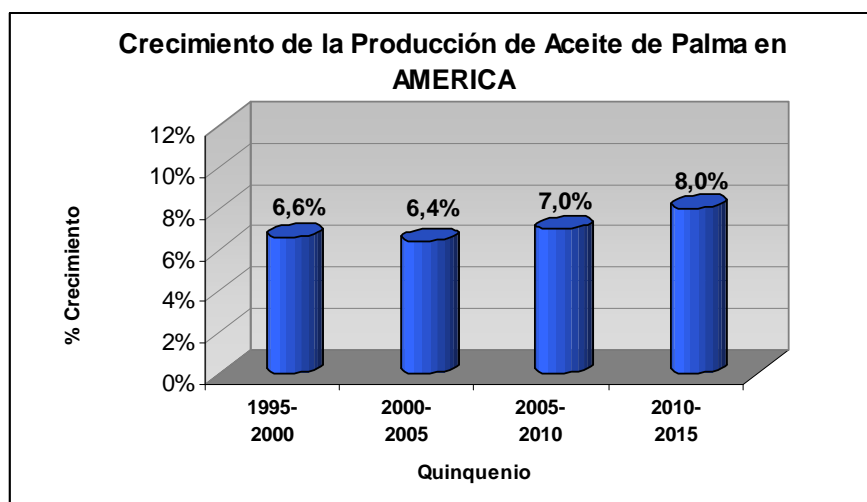
**Figura 22. Crecimiento de la producción de aceite de palma en ASIA**



Fuente: MESA DISHINGTON, Jens. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 22-25.

El escenario para América, que en 2005 se posicionó en el segundo lugar del mundo en cuanto a producción de aceite de palma con un crecimiento promedio por quinquenio del 6.5%, se vislumbra al 2010 creciendo al 7% y para el 2015 en un 8% (figura 23). En este continente, el mayor consumo y producción está concentrado en Norteamérica con un 50%, seguido por Suramérica con un 45%.

**Figura 23. Crecimiento de la producción de aceite de palma en América**



Fuente: MESA DISHINGTON, Jens. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 22-25.

Sin embargo, como lo pudimos observar en los cuadros 15 y 16, las proyecciones al 2010 y al 2015 en América son significativas tanto en producción, como en el consumo tradicional, donde no se lograría un cubrimiento total de la demanda. Así mismo, los incrementos se darán en la mezcla del biodiésel, la cual se proyecta en un 2% o 5% como total América. Este crecimiento en la Demanda (consumo tradicional + biodiésel) también incurrirá en el incremento de las importaciones del mismo, especialmente de Asia, quien tiene la capacidad para abastecer el mercado.

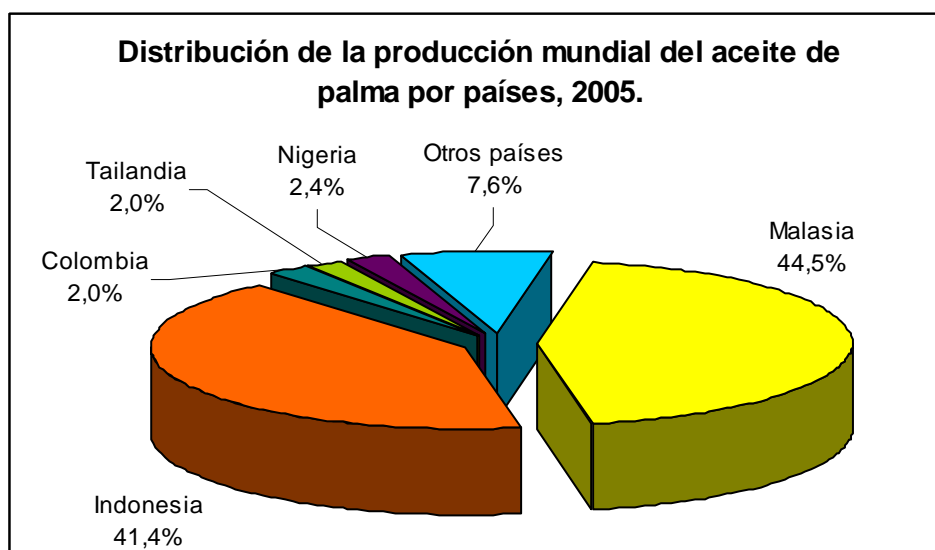
## **5.2 EVOLUCIÓN DE LA PALMA DE ACEITE EN COLOMBIA**

Considerando que América representa el segundo lugar de la producción global de aceite de palma, es importante destacar que Colombia se encuentra dentro de los cinco grandes productores del mundo (figura 24) y representa el lugar número uno



en América. Ha demostrado ser un país fuerte frente a sus cuatro grandes competidores: Malasia, Indonesia, Nigeria y Tailandia, con sus crecimientos significativos que van de producir cerca de 112 mil toneladas en 2002 a 247 mil toneladas en 2005.<sup>55</sup>

**Figura 24. Distribución de la producción mundial del aceite de palma por país, 2005**



Fuente: MESA DISHINGTON, Jens. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 14-20.

Así mismo, es importante resaltar que Colombia también se ha convertido en uno de los principales países reconocidos por su compromiso con el cuidado del medio ambiente evidenciado en el Convenio de Producción Limpia que se viene desarrollando desde 1998.<sup>56</sup>

**5.2.1 Pronóstico del precio internacional del aceite de palma.** Para la proyección del precio internacional del aceite de palma se tomó los datos aproximados de la figura 25.

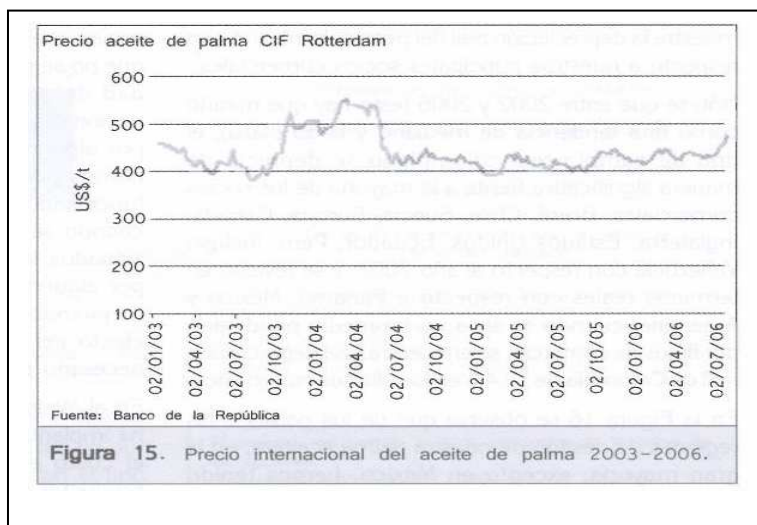
---

<sup>55</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 14-20.

<sup>56</sup> CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 20-22.

En esta gráfica se visualiza que el precio del aceite de palma tuvo unos incrementos significativos durante los dos primeros trimestres del 2004 que impactó sobre el valor promedio del año y que a partir del tercer trimestre de ese mismo año, la curva empezó a presentar una tendencia más controlada con pendiente positiva.

**Figura 25. Precio real del aceite de palma**



Fuente: ARIAS, Andrés Felipe. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 37.

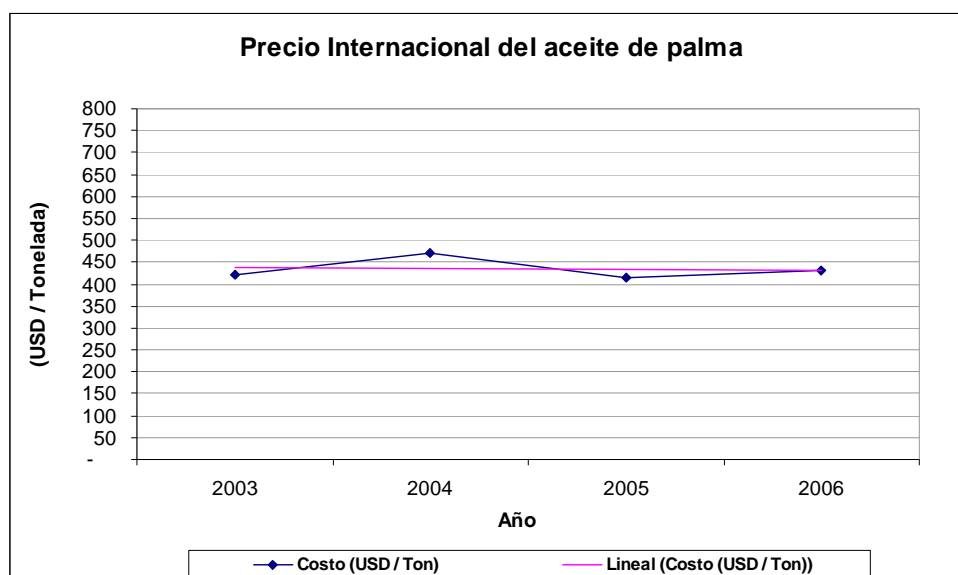
**Cuadro 25. Precio internacional del aceite de palma**

Precio internacional del aceite de palma por Trimestre (Dólares / Tonelada)			
1 Trimestre/2003	460	1Q/2005	400
2 Trimestre/2003	410	2Q/2005	430
3 Trimestre/2003	410	3Q/2005	410
4 Trimestre/2003	400	4Q/2005	420
1 Trimestre/2004	500	1Q/2006	415
2 Trimestre/2004	550	2Q/2006	425
3 Trimestre/2004	415	3Q/2006	450
4 Trimestre/2004	417	4Q/2006	430

Precio promedio por año (Dólares / Tonelada)	
Año 2003	420
Año 2004	471
Año 2005	415
Año 2006	430

Al promediar los datos de los trimestres por años (cuadro 25), se define el método más conveniente para realizar el pronóstico de los años siguientes hasta el 2015, los cuales se presentan en la gráfica 25.

**Figura 26. Precio internacional del aceite de palma 2003 – 2006**



En la gráfica 26 se puede advertir que la tendencia en el precio internacional del aceite de palma, presenta una variación ascendente y descendente entre cada año; sin embargo, se puede apreciar que la propensión tiende a ser ascendente.

- **Cálculo del pronóstico del precio internacional del aceite de palma hasta el 2015.** Los datos utilizados para realizar el pronóstico fueron tomados de la figura 25 como costos aproximados de los años anteriores.

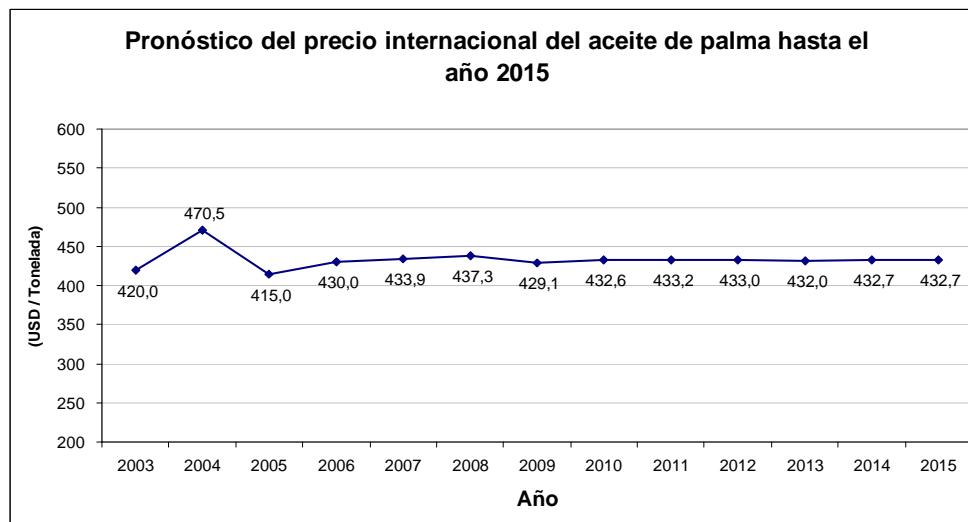
Para este caso, donde no se visualiza una curva lineal en los datos graficados, se aplica el método promedio móvil (tabla 2).

**Tabla 2. Pronóstico del precio internacional del aceite de palma hasta el año 2015**

Dato	Año	Costo (USD / Ton)
1	2003	420,0
2	2004	470,5
3	2005	415,0
4	2006	430,0
5	2007	433,9
6	2008	437,3
7	2009	429,1
8	2010	432,6
9	2011	433,2
10	2012	433,0
11	2013	432,0
12	2014	432,7
13	2015	432,7

**1,0 Coeficiente de correlación**

**Figura 27. Pronóstico del precio internacional del aceite de palma 2007 – 2015**



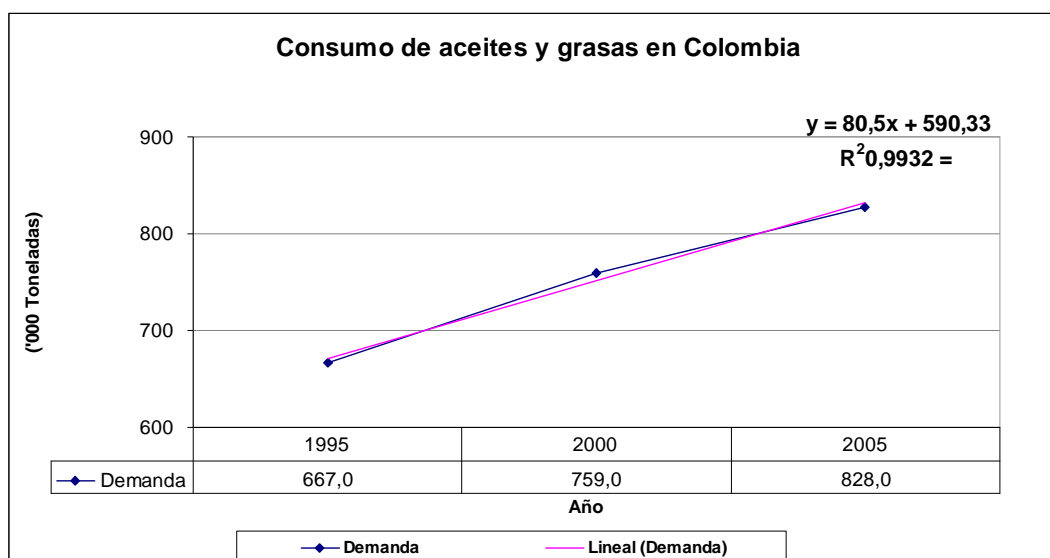
La tendencia que muestra la figura 27, pronostica una estabilidad en el precio internacional del aceite de palma.

**5.2.2 Pronóstico de consumo de aceite de palma en Colombia al 2015.** De acuerdo con los datos observados, el modelo más apropiado para calcular el pronóstico del consumo de todos los aceites y grasas en Colombia hasta el año 2015, es el de regresión lineal.

Este modelo se utiliza cuando los datos muestran un comportamiento creciente o decreciente. Para este caso, los datos del consumo por quinquenio presentan una tendencia ascendente.

Los datos que se presentan a continuación fueron tomados de la tabla 12.

**Figura 28. Datos reales de consumo de aceites y grasas totales en Colombia 1995 – 2005**



Con los datos reales se calculó la proyección del consumo para los quinquenios 2010 y 2015. Ver anexo F. Esta proyección contempla el consumo humano, consumo para la industria jabonera y otros usos, excluyendo el consumo para biodiésel.

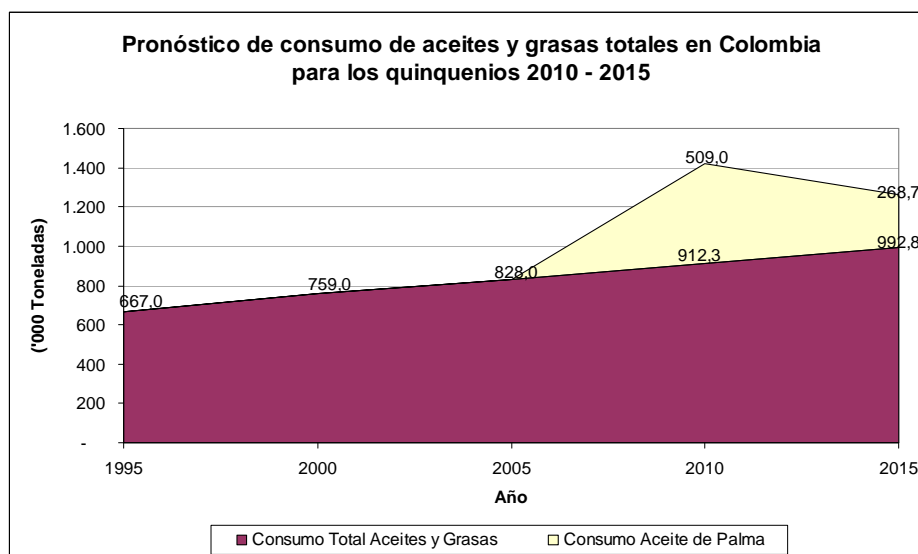
**Cuadro 26. Pronóstico de consumo de aceites y grasas totales en Colombia**

Dato	Año	Consumo (Ton)
1	1995	667,0
2	2000	759,0
3	2005	828,0
4	2010	<b>912,3</b>
5	2015	<b>992,8</b>

**0,997** Coeficiente de correlación

Dato	Año	Consumo Aceite de Palma (Ton)
1	2008	738,0
2	2009	615,0
3	2010	509,0
4	2011	568,0
5	2012	<b>453,5</b>
6	2013	<b>391,9</b>
7	2014	<b>330,3</b>
8	2015	<b>268,7</b>

**Figura 29. Pronóstico del consumo de aceites y grasas totales en Colombia para los quinquenios que van del 2005 al 2015**



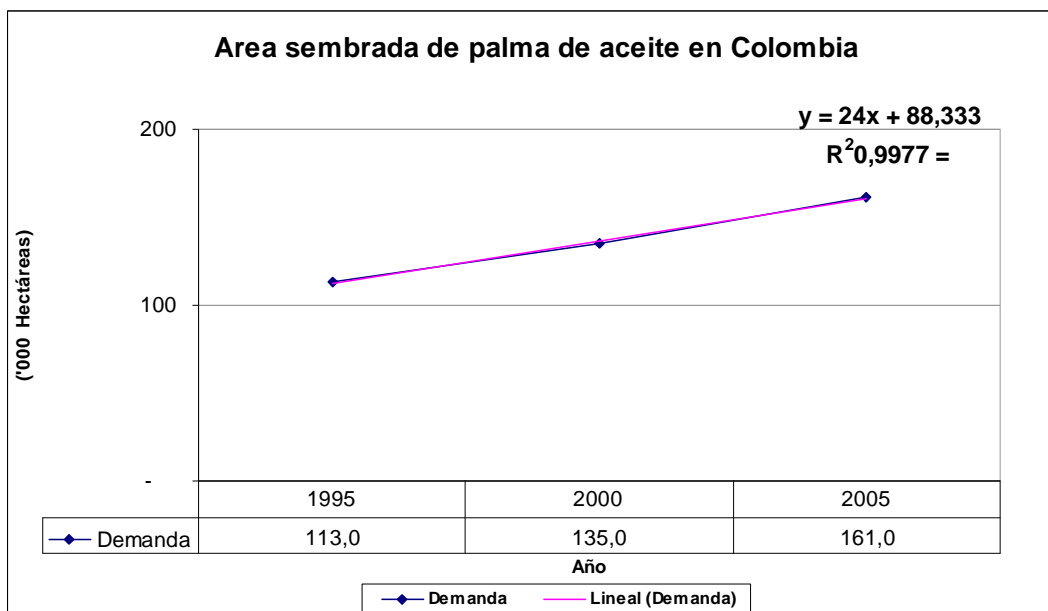
La figura 28 muestra que para los quinquenios 2005 - 2010 y 2010 - 2015, el consumo de aceites y grasas mantendrá un crecimiento lineal con pendiente

positiva en los diferentes aceites y grasas empleados en Colombia a una tasa de 8.8% por quinquenio. En cuanto al consumo de aceite de palma para estos quinquenios, muestra un descenso en el consumo debido a la producción destinada para la elaboración de biodiésel que continuará incrementándose en la medida que su mezcla varíe positivamente.

### 5.2.3 Pronóstico del área sembrada en producción de palma de aceite en Colombia

Para pronosticar el área sembrada de palma de aceite en Colombia, se graficarán los resultados obtenidos en la cuadro 27.

**Figura 30. Pronóstico del área sembrada en producción de palma de aceite en Colombia**

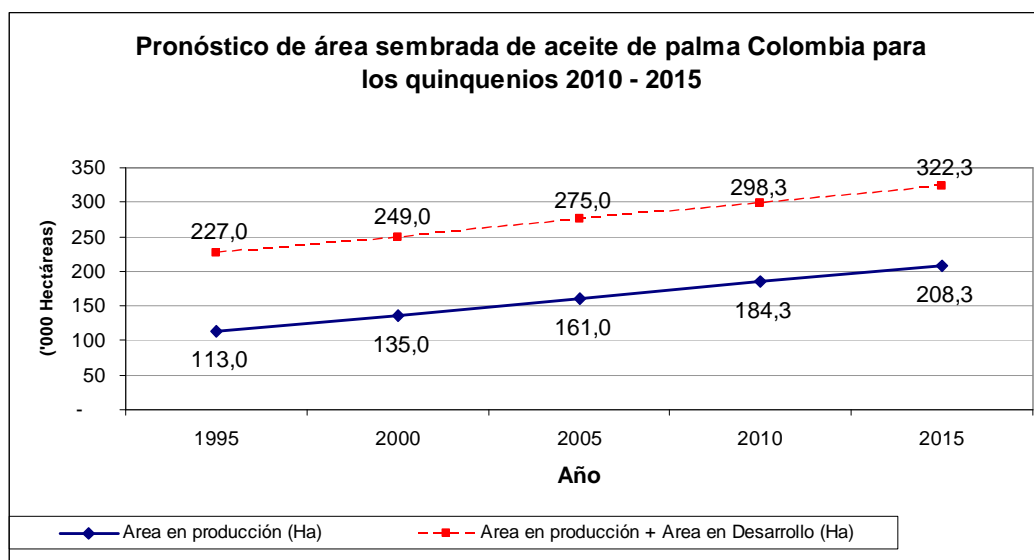


El comportamiento visualizado en la figura 29 evidencia una tendencia lineal progresiva, a partir de la cual, se realizarán los pronósticos para los dos quinquenios siguientes, por medio del modelo de regresión lineal. (Ver anexo G)

**Cuadro 27. Pronóstico de las hectáreas sembradas de palma de aceite en Colombia**

Dato	Año	Área Sembrada (Ha)
1	1995	227,0
2	2000	249,0
3	2005	275,0
4	2010	<b>298,3</b>
5	2015	<b>322,3</b>

**Figura 31. Pronóstico de las hectáreas sembradas en producción de palma de aceite en Colombia para los quinquenios 2010 – 2015**



La figura 30 define una proyección de áreas sembradas con palma aceitera para los quinquenios 2005-2010 y 2010-2015 con una tendencia ascendente 184.3000 hectáreas para 208.300 solo si se tiene en cuenta las hectáreas que hay en producción. Si a esto se le suma las 114.000 hectáreas que hay en desarrollo, es de esperarse una tasa de crecimiento de 24.000 hectáreas por quinquenio reflejando aproximadamente 322.300 hectáreas en producción en el año 2015. Esto demuestra que Colombia continuará creciendo y consolidándose aún más en el mundo como una de las grandes potencias en la producción de palma.

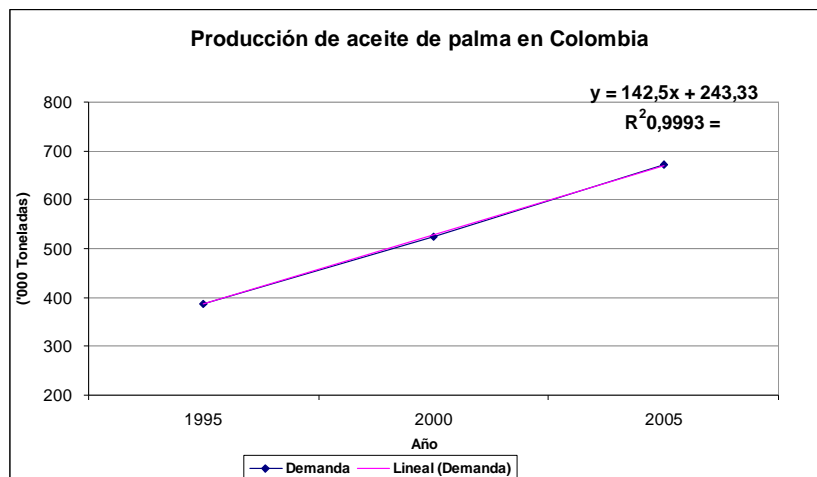


Actualmente, Ingenios Azucareros como Manuelita, iniciaron cultivos de aceite de palma y están revisando la viabilidad de desarrollar biocombustibles a partir de esta materia prima. Esto indica, que el negocio del aceite de palma proyecta una gran rentabilidad que incentiva a incrementar sus producciones a aquellos que ya se encuentran en el negocio y motiva a otros a querer entrar en él.

**5.2.4 Pronóstico de la producción de aceite de palma en Colombia.** En la siguiente figura se presenta el progreso de la producción en Colombia, con base en las cifras citadas en la tabla 8.

En esta gráfica se puede comprobar que la tendencia en la producción de aceite de palma para todos los sectores: consumo humano, biodiésel, exportación y otros consumos tradicionales, se muestra perfectamente lineal. Es por esta razón que se aplica nuevamente el método de regresión lineal (ver anexo I).

**Figura 32. Producción del aceite de palma en Colombia 1995 – 2005**

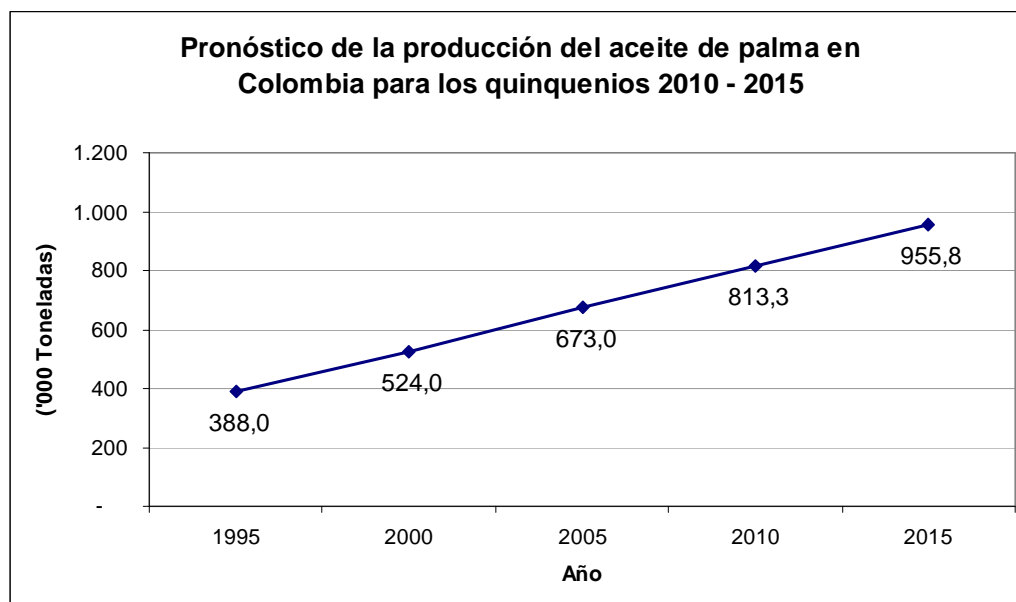


**Cuadro 28. Pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia**

Dato	Año	Producción ('000 Ton)
1	1995	388,0
2	2000	524,0
3	2005	673,0
4	2010	813,3
5	2015	955,8

1,0 Coeficiente de correlación

**Figura 33. Pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia para los quinquenios 2010 – 2015**



Como se puede apreciar en la figura 34, los pronósticos para la producción de aceite de palma en Colombia continúan mostrando una secuencia en el incremento de la producción a una tasa de 20.8% del período 2005 al 2010 y de 17.5% del 2010 al 2015. Sin embargo, es de resaltar que en esta proyección no se incluye el posible crecimiento en la mezcla de biodiésel, que bien sabemos es representativa en el futuro, tal como lo han estimado los grandes investigadores de mercado y conocedores del tema.

### **5.3 CONSUMO PER CÁPITA DE ACEITE DE PALMA**

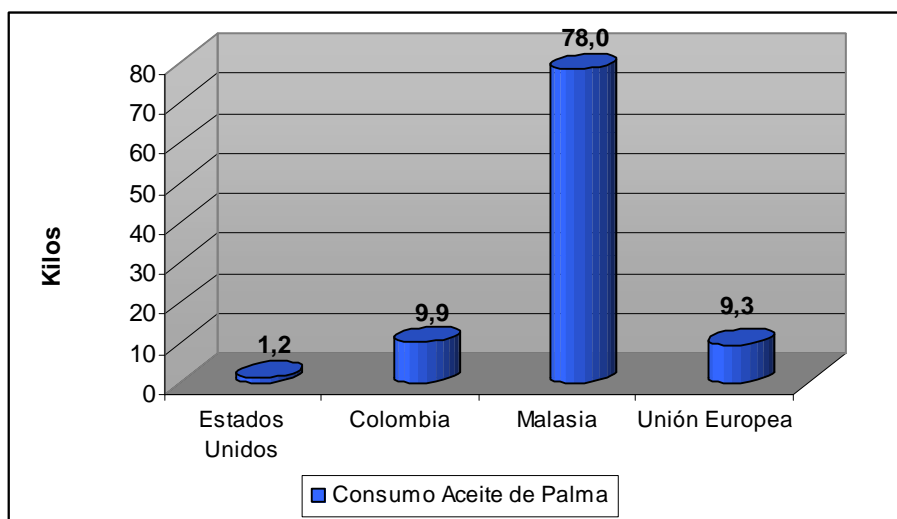
El aceite de palma se caracteriza por estar constituido en un 54% por ácidos grasos insaturados que contribuyen positivamente a la salud, lo cual hace que se convierta también en una de las principales opciones de la industria mundial de alimentos.

El consumo de aceite de palma como parte de la canasta familiar varía en cada país. En el caso de Colombia el consumo de este aceite en el 2005 dio lugar a los 9.9 kilos (ver figura 34). Sin embargo, existen más alternativas sanas de aceites que se consumen por sus reducidos ácidos grasos trans que son una de las

problemáticas más evidenciadas en el sector social. Una de estas opciones y quizá la más consumida, es el aceite de soya.

Se estima que a partir del año 2010 se presentará un incremento en la demanda de aceites libres de ácidos grasos trans. Sin embargo, considerando que el consumo durante el año 2005 que se tiene registrado corresponde a 9.9 kilos, el incremento no representa una alarma por posible desabastecimiento en otros sectores de consumo.

**Figura 34. Consumo per cápita de aceites y grasas por país, 2005**



Fuente: MESA DISHINGTON, Jens. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 22-25.

#### **5.4 PRODUCCIÓN DE BIODIÉSEL A PARTIR DE ACEITE DE PALMA**

Los beneficios de biodiésel se encuentran en duda todavía, debido a que su eficiencia varía dependiendo de la materia prima de la cual sea producido; sin embargo, se tiene certeza de que el biodiésel que se obtiene del aceite de palma tiene mejores propiedades y brinda mayores balances energéticos.

De acuerdo con estadísticas recopiladas por Fedepalma, en el 2006 los mayores balances energéticos a partir de aceites vegetales fueron suministrados por Brasil y Colombia con 8.7 y 6.6 respectivamente.

Las tendencias de consumo de biodiésel apuntan a que continuarán presentando un incremento en cuanto a su mezcla con aceite de palma, por la calidad y balance energético que representa. Por supuesto, esta situación representa a su vez, una mayor estabilidad para los palmicultores, puesto que reduce los riesgos frente a la volatilidad de los precios.

Garantizando el consumo de aceite de palma en el mercado de comestibles, de jabón y el biodiésel, el sector productor enfrentaría de manera más asequible los riesgos que en este negocio se presentan.

El consumo de biodiésel a nivel mundial se duplicó en el transcurso del año 2002 al 2005, pasando de dos millones de toneladas a cuatro millones de toneladas y en el 2008 la capacidad de producción instalada mundial alcanzó los veinte millones de toneladas. De acuerdo con los estudios realizados por Fedepalma, a futuro, el área de palma de aceite estimada para la producción de biodiésel en sus diferentes mezclas para Colombia doblará la demanda en cada quinquenio.

#### **Cuadro 29. Proyección de mezcla para biodiésel en Colombia**

<b>Indicador</b>	<b>5% (2010)</b>	<b>20% (2020)</b>
Aceite destinado a biodiésel (t)	190.219	840.481
Área de palma (Ha)	60.992	269.494

Fuente: ARIAS, Andrés Felipe. Revistas Palmas. Volumen 28 XV Conferencia Internacional sobre Palma de Aceite. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 31-47.

Como se puede apreciar en la cuadro 29, el incremento del consumo de aceite de palma para la producción de biodiésel es muy representativa, debido a que las proyecciones realizadas por Fedepalma, muestran un crecimiento en solo 4 años de 650 mil toneladas.

De acuerdo con los pronósticos realizados con base en la Regresión Lineal, el consumo proyectado al 2010 fue de 912 mil toneladas, lo cual quiere decir, que si a este año, el consumo para biodiésel será de 840 mil toneladas, la diferencia de 72 mil toneladas es el volumen que quedará disponible para consumo humano y producción de jabones.

Con las plantas en operación, se espera al 2009 que se llegue a una capacidad de 1.000.000 litros / día de biodiésel<sup>57</sup>.

## **5.5 PRODUCCIÓN DE JABONES A PARTIR DE ACEITE DE PALMA**

El consumo de aceite de palma se ha incrementado en los últimos tres quinquenios de manera significativa, tanto en la mezcla de biodiésel, como en la exportación, que ahora cobra más protagonismo a nivel mundial partiendo del hecho de que Colombia a nivel de América es el número uno en la producción y área sembrada de palma de aceite.

Por su parte, el consumo de aceite de palma en la producción de jabones, también se hace más notorio cuando la demanda de este tipo de productos de aseo personal y del hogar se incrementa año tras año.

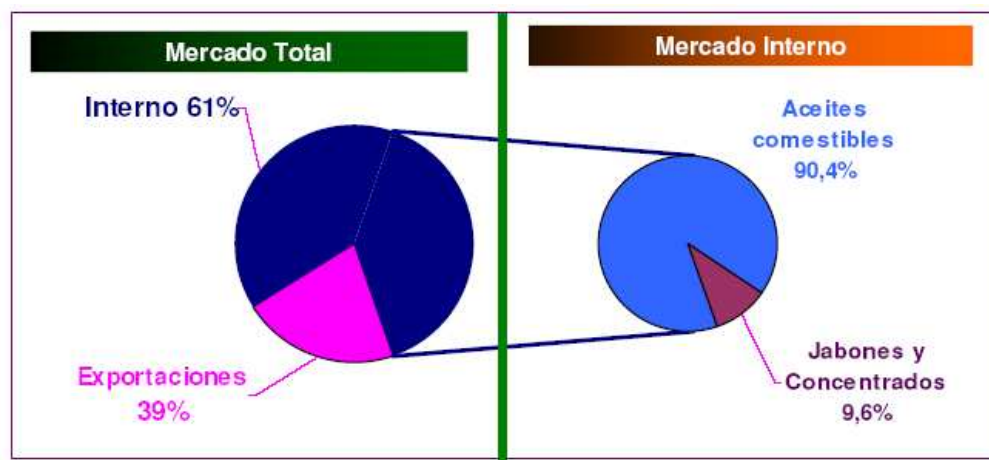
Pese a que la crisis económica mundial ha impactado las producciones de jabón en los últimos años, el consumo de aceites y grasas continúa dependiendo de las diferentes formulaciones con las que cuente la empresa para cubrir sus costos de producción, comprando aceites y grasas con altos precios.

El mercado de jabones, ha crecido y decrecido en sus diferentes tipos de productos logrando compensar el volumen perdido de una categoría con otra. Las producciones de jabón tienen un crecimiento anual de aproximadamente el 4.5% versus el año anterior. Este crecimiento anual implica el consumo aproximado de aceite de palma adicional al año de 1.600 toneladas. En la figura 25 se puede observar la estadística del consumo interno en 2004, donde, del 61% del mercado interno, el 9.6% corresponde a la utilización del aceite de palma para la elaboración de jabón y concentrados.

---

<sup>57</sup> DNP, 2009. Unidad de Planeación Minero Energética.

**Figura 35. Mercado Nacional del aceite de palma, 2004**



Fuente: CUELLAR SANCHEZ, Mónica. Avances y perspectivas de la producción de biodiésel a partir de aceite de palma. VI Reunión anual de comités asesores de investigación. [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en <http://www.galeon.com/separacionfrutos/biodieselpalma.pdf>

Como se mencionó anteriormente, la proyección al 2015 refleja que descontando el volumen de aceite de palma que se utilizaría para la producción de biodiésel, se tendrá disponible para otros consumos la diferencia de 72 mil toneladas. En cuanto al consumo humano, en Colombia a hoy, existen aproximadamente 44 millones de personas, que de mantenerse el consumo per cápita de 9.9 kilos registrado en 2005, significaría un consumo de 444 mil toneladas en caso que solo se llegara a utilizar el aceite de palma.

Lo anterior quiere decir, que se tendrá un déficit de 372 mil toneladas para el consumo humano y de 37 mil toneladas para la elaboración de jabón que corresponde al consumo promedio anual de aceite de palma en la Planta Cali HPC. Este panorama genera una alarma para las industrias jaboneras, pese a que el Gobierno reconoce que la promoción y desarrollo de estos nuevos mercados energéticos no debe generar un desabastecimiento de aceites y grasas para el consumo humano y otros usos como la producción de jabón.

## **5.6 PLANES DE CONTINGENCIA**

Teniendo en cuenta la situación del uso del aceite de palma en biocombustibles y la situación económica actual en el mundo, que esta causando las variaciones

significativas en los precios de las grasas, las compañías productoras de jabón deben enfocarse a la búsqueda constante de alternativas en sus formulaciones que le permita mantener su excelente calidad, pero, con costos de producción competitivos. Es importante que estos planes de acción involucren a todas las áreas de la compañía para revisar en los diversos aspectos una opción que mantenga al negocio en el mercado; estas opciones no solo pueden centrarse en el ajuste de fórmulas y cambio de materias primas, sino también en la innovación de maquinaria y equipo que permitan aprovechar mejor los recursos.

A continuación se comentan los planes de contingencia que la Planta Cali HPC puede implementar para mitigar los impactos por desabastecimiento de aceite de palma.

**5.6.1 Flexibilidad en las formulaciones.** Actualmente, la Planta Cali HPC utiliza como principal materia prima sebo y aceite (aceite de palma) para la producción de jabones de uso personal y para el hogar con una proporción menor en el sebo, debido a que el sebo utilizado es refinado e importado. De acuerdo con la proporciones empleadas para la producción anual, la Compañía continua apoyando la estrategia de tener aprobadas fórmulas alternas para producción, que no alteran la calidad del producto y que permiten a la Planta Cali HPC tener una mayor flexibilidad, en el suministro de más de 100 variedades con las que cuenta en jabones de tocador y alrededor de 25 variedades en jabones para el hogar. Estas fórmulas alternas, permiten la sustitución del aceite de palma por otro tipo de grasa bien sea de origen animal o vegetal, manteniendo las especificaciones del producto terminado. Actualmente, en otras industrias ubicadas en Brasil y Argentina implementaron el uso de grasas animales (**Sebo**). En Colombia y específicamente en la Planta Cali HPC, se desarrollaron ensayos industriales sustituyendo en diferentes proporciones el aceite de palma por sebos tratados, que dejó como resultado un buen comportamiento en las especificaciones de calidad del producto.

Como se mencionó anteriormente, ya las industrias están adelantando planes de contingencia, acordes a los constantes cambios económicos del mundo que afectan tanto a grandes, como a pequeñas empresas. En el caso de Unilever Andina, tiene establecida como estrategia reuniones trimestrales, donde todos sus empleados aportan ideas que conlleven a fortalecer y/o diseñar nuevas alternativas que apunten al logro de los objetivos de la Compañía y reduzcan los impactos financieros, frente a las variaciones del mercado.

La Compañía se encuentra adelantando proyectos para reemplazar el aceite de palma por otras materias primas de origen sintético o vegetal. Como fue nombrado

anteriormente, **se pueda comenzar a sustituir la Palma por Sebo**. Esta opción actualmente ya se comienza a realizar cuando los precios de la palma se incrementan; sin embargo, esta alternativa tomará mas fuerza en la medida, en que haya disminución del suministro de aceite de palma.

**5.6.2 Acuerdos logísticos con proveedores.** Otra estrategia que se está trabajando es la negociación con proveedores de aceite de palma, para garantizar el abastecimiento de acuerdo con la demanda del mercado. Esto se puede explicar así: si se garantiza al proveedor una compra mensual, bajo un plan de entrega de toneladas de palma a un precio acordado y a un tiempo definido, por ejemplo un año con orden de compra abierta, el Proveedor ve también la oportunidad de que su negocio tenga oportunidades en la industria de biocombustibles, pero también en la jabonera. Para ellos esta opción significa diversificación de su negocio y se genera una relación gana-gana donde las dos partes tienen lo que desean.

## **5.7 ESTRATEGIAS**

**5.7.1 Innovación en la presentación del producto.** Como parte de la búsqueda de estas alternativas surgió una opción enfocada al área de Proyectos de Innovación, donde se estudió y analizó la reducción de gramaje en los jabones teniendo en cuenta las expectativas del consumidor, investigadas a través de Marketing y comprobando que efectivamente es la tendencia de las compañías productoras y de los consumidores. Esta alternativa es viable ya que satisface al mercado, no afecta el margen del producto y no hay mayor impacto en el proceso como tal.

Los análisis de mercados que sustentan las decisiones de la Compañía son confidenciales y no se permite su publicación.

**5.7.2 Importaciones.** Como opción estratégica que permita reducir un posible impacto en el suministro de aceite de palma para la producción de jabón, la Compañía puede recurrir a importar esta materia prima de otros países donde sea factible contar con el volumen requerido. Teniendo en cuenta que Colombia es el principal productor de aceite de palma en América, esta opción de importar debe ser estudiada hacia otros continentes, donde por ejemplo Malasia se convertiría en una de las primordiales opciones por su gran volumen de producción de este aceite.



Sin embargo, la opción de importar de Malasia no es muy viable, en vista que representa un incremento en fletes que impacta directamente el margen del producto en la Industria Jabonera. Así mismo, que el lead time de entrega por parte del proveedor impacta también el proceso generando agotados de producto terminado en la Compañía.

Por otro lado, las condiciones físico-químicas del aceite de palma viajando en buque desde el otro lado del mundo en un tiempo considerable, puede representar inconformidades de calidad a su llegada generando un alto riesgo.

**5.7.3 Sustitución de materias primas.** Otra estrategia para contrarrestar el posible desabastecimiento de aceite de palma es reemplazar los sebos y grasas por detergentes sintéticos como el **ácido esteárico y propilenglicol** que son las principales materias primas para la producción de jabones con pH neutro. Sin embargo, esta sustitución de materias primas, conlleva necesariamente, a la actualización de maquinaria y equipos de la Planta Cali HPC, debido a que la transformación requiere de procesos completamente diferentes.

Esta alternativa, es poco viable porque requiere un elevado costo desde el punto de vista de la modificación de la maquinaria y el elevado costo de la materia prima.

Aunque vemos que la Industria de Jabón, ya se está preparando para cualquier eventualidad que se pueda presentar con la palma, en caso extremo de no contar con abastecimiento de la materia prima (palma), las productoras de jabón deben tener un plan de acción “agresivo” a un futuro mediano, donde se contemple la posibilidad de cambiar el portafolio, sustituyendo el jabón en barra por **jabón líquido**, que ya se ve naciendo en el mercado colombiano. El impacto de esta opción, es solamente que su precio es muy alto.

En el caso de los jabones para el hogar, una posible forma de cambio es reemplazar los jabones en barra por sustitutos que no contienen aceite de palma, como el **detergente en barra o en polvo**; la desventaja de realizar este cambio de producto se refleja significativamente en el costo de la adecuación y compra de maquinaria para la producirlos.

Aunque la tendencia en los países más desarrollados es usar los Detergentes Líquidos Concentrados que también sería una alternativa.

## 7. CONCLUSIONES

- El aceite de palma es un insumo de vital importancia para la producción de biocombustible, el consumo humano y la producción de jabones, que han generado la búsqueda de nuevas alternativas vegetales que cubran dichas necesidades y mantengan los estándares esperados.
- El impacto en las industrias productoras de jabón, causado por el uso de aceite de palma en la producción de otros productos como los biocombustibles, es desfavorable debido a que si bien es cierto, Colombia es el productor número 1 en América, según los pronósticos al año 2015 se presentaría un déficit del insumo de 409 mil toneladas.
- De hacerse efectivo el desabastecimiento, las industrias jaboneras deberán activar inmediatamente sus planes de contingencia como la flexibilidad en sus formulaciones y concretar las negociaciones con los Proveedores de este insumo.
- La producción de aceite de palma para el 2015 se proyecta que será de 912 mil toneladas y el pronóstico del consumo de biodiésel refleja un incremento significativo de 840 mil toneladas, lo cual deja un disponible de 72 mil toneladas para el consumo tradicional.
- Para el año 2015 se proyecta un déficit de 372 mil toneladas para el consumo humano y de 37 mil toneladas para la producción de jabón, que corresponde al consumo promedio anual de aceite de palma en la Planta Cali HPC. Este panorama genera una alarma para las industrias jaboneras, pese a que el Gobierno reconoce que la promoción y desarrollo de estos nuevos mercados energéticos no debe generar un desabastecimiento de aceites y grasas para el consumo humano y otros usos como la producción de jabón.

La disponibilidad del aceite de palma pronosticada a través del método de Regresión Lineal, muestra un déficit frente al consumo humano y la producción de jabón de 409 mil toneladas, debido al incremento de la mezcla para biodiésel del 20%. Lo anterior, proyecta un impacto desfavorable para la industria del jabón cuyo crecimiento anual corresponde al 4.5%.

## **6. RECOMENDACIONES**

- Implementar nuevas alternativas en formulas grasas que permitan la flexibilidad en la producción de los diferentes productos, sin desatender la demanda y cumpliendo con las especificaciones establecidas por la Planta Cali HPC.
- Realizar licitaciones a Proveedores actuales y potenciales, pactando la mejor oferta y cumplimiento en el abastecimiento de aceite de palma donde las dos partes tengan mutuos beneficios.
- Fortalecer el área de Investigación y Desarrollo para mejorar el sistema productivo con innovaciones en la forma, mejora y presentación de los productos.
- Evaluar desde el escenario tecnológico y económico las diferentes alternativas que conlleven a la selección de la opción más viable para la empresa.
- Buscar la colaboración del Gobierno para garantizar el consumo interno del aceite de palma en cuanto a consumo alimentario, como para jabones.

## BIBLIOGRAFÍA

ALC? Borrador Banco Interamericano de Desarrollo [En línea]. Ucrania: Departamento de Desarrollo Sostenible, 2007 [consultado 10 de marzo de 2008]. Disponible en Internet: [http://www.alfinal.com/cgi-bin/marcos.pl?http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2007/etanol/newsid\\_6280000/6280651.stm+El](http://www.alfinal.com/cgi-bin/marcos.pl?http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2007/etanol/newsid_6280000/6280651.stm+El)

ARIAS, Andrés Felipe. Biocombustibles en Colombia [En línea]. Bogotá, DC.: Ministerio de Agricultura, 2008. [consultado 10 de marzo de 2008]). Disponible en Internet: <http://www.minagricultura.gov.co>

BERNAL NIÑO, Fernando. El cultivo de la palma de aceite y su beneficio. Amado González & Cía. Ltda. Agosto 2001, Bogotá, D.C., 151 p.

Biocombustibles de aceites vegetales. [En línea] [Consultado 23 septiembre 2008]. Disponible en Internet: [http://www.biodiésel-uruguay.com/noticias\\_de\\_biodiésel/biocombustible-de-aceites-vegetales1152.php](http://www.biodiésel-uruguay.com/noticias_de_biodiésel/biocombustible-de-aceites-vegetales1152.php)

Biocombustibles ¿La fórmula mágica para las economías rurales de ALC? Borrador Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Desarrollo Sostenible. Peter Pfaumann (SDS / RUR) – Pág.4. [En línea] [Consultado marzo 10 – 2008]. Disponible en Internet: [http://www.alfinal.com/cgi-bin/marcos.pl?http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2007/etanol/newsid\\_6280000/6280651.stm+El](http://www.alfinal.com/cgi-bin/marcos.pl?http://news.bbc.co.uk/hi/spanish/specials/2007/etanol/newsid_6280000/6280651.stm+El)

Biodiésel en el Mundo. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en <http://www.eco2site.com/informes/biodiésel-m.asp>

Brasil continuará apostando a la producción de etanol- Publicado por Púlsar Agencia informativa de AMARC ALC. Brasil 06 de marzo de 2008. [En línea] [Consultado Abril 12–2008]. Disponible en Internet: <http://www.agenciapulsar.org/nota.php?id=12277>

Corporación para el Desarrollo Industrial de la Biotecnología y Producción Limpia. CORPODIB. Programa estratégico para la producción de biodiésel - combustible

automotriz a partir de aceites vegetales convenio interinstitucional de cooperación Upme – Indupalma – Corpodib. Bogota, D.C., enero 14 de 2003. [En línea] [Consultado 22 de noviembre. 2008]. Disponible en [www.corpodib.com](http://www.corpodib.com)

CHENG HAI, Teoh Palmas. Revista No. 26. Producción de Aceite de Palma, Bogotá, D.C. 2005, p. 67.

CORREDOR RÍOS, Armando. Revistas Palmas. Volumen 28 Evolución de la Agroindustria de la palma de aceite en América. No. Especial, tomo 2, 2007, p. 219-235.

[En línea] [Consultado abril 04 – 2008 ] Disponible en Internet: <http://www.wikipedia.org/wiki/biodiésel>.

[En línea] [Consultado marzo 10 – 2008]. Disponible en Internet <http://www.fedebiocombustibles.com/palabras-asambleas.htm> (En línea) (Consultado Septiembre 22 – 2008) Disponible en [www.fedepalma.org/document](http://www.fedepalma.org/document)

[En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm)

Entrevista con Oswaldo Rincón Uscátegui, Director de Manufactura Andino de Unilever Andina Colombia Ltda. Bogotá, DC., 2008.

Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite. “Informe sobre el consumo aparente estimado de aceites y grasas”. Octubre de 2004.

GARCÍA, J. Comunicación con la división de Procesos y usos industriales del aceite de palma, biotecnología y agronomía. Cenipalma. Marzo de 2008.

Historia del Biodiésel. [En línea] [ Consultado Marzo 25 – 2008]. Disponible en Internet: <http://www.biodiésel.com.ar>

Información general sobre la Palma de Aceite. [En línea] [ Consultado Marzo 25 – 2008]. Disponible en Internet: <http://www.fedepalma.org>

La producción mundial de petróleo podría alcanzar su pico el año que viene. 25 de abril de 2005. [En línea] [Consultado 3 Abril. 2008]. Disponible en Internet: <http://noticias24horas.com/>

LEÓN. José Guillermo. Situación de la Industria del Petróleo. Revista Palmas Vol. 28 No. Especial Tomo 2, 2007, Págs. 43-49

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. “Análisis de la producción de aceite de palma en Colombia frente a la demanda tradicional y la de biodiésel”. Enero 05 de 2007.

MURILLO VALDÉS, Jorge Eduardo. Producción de Biodiésel a partir de aceite de palma. Revista Palmas – Vol. 25 No. 4, 2004, Págs. 31-32

OLIVELLA, J.B. “Informe del Presidente Ejecutivo de la Federación Nacional de biocombustibles de Colombia”. Bogotá, Marzo 12 de 2008.

Palmas, revista Vol. 27 No. 2. Editorial 2006, Págs. 5-6

PÉREZ ACOSTA, Luz María. Balance del sector palmero al tercer trimestre de 2007. [www.fedepalma.org/document/2008/Balance\\_3\\_trim.2007.pdf](http://www.fedepalma.org/document/2008/Balance_3_trim.2007.pdf) -

Revista Palmas – Vol. 25 No. 4, 2004, Págs. 31-32

Revistas Palmas Vol. 26 No. 1. Editorial, 2005 Págs. 5-6.

ROA AVENDAÑO, Tatiana. El biodiésel de la palma aceitera en Colombia. 18 de enero de 2007. [En línea] [Consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en <http://americas.irc-online.org/pdf/reports/0701Biodiésel-Esp.pdf>

RUPILLUS, Wolfgang. Revista Palmas. Volumen 28 Uso de los aceites de palma. No. Especial, tomo 1, 2007, p. 18 – 23.

SÁNCHEZ H, Andrés. Revista Palmas. Algunas aplicaciones en oleoquímica en jabones y detergentes. Volumen 25 No. Especial tomo I, 2004, p. 384, 391, 392, 394.

TARQUINO MORALES, Oscar Mauricio. Siembra de palma africana *eleaëis guinensis* en la finca Islandia del municipio de Puerto Concordia – Meta, 2008.

ROA AVENDAÑO, Tatiana. El biodiésel de la palma aceitera en Colombia. 18 de enero de 2007 [en línea] [consultado 10 Noviembre 2008]. Disponible en Internet: <http://americas.irc-online.org/pdf/reports/0701Biodiésel-Esp.pdf>

Sustitución de diesel y fuel oil por biodiésel en la planta de generación de electricidad de Leticia. [En línea] [Consultado 21 de junio. 2008]. Disponible en Internet: [http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6\\_Descrip\\_Leticia.htm](http://www.siame.gov.co/siame/documentos/documentacion/mdl/HTML/6_Descrip_Leticia.htm)

## Anexo A. Variación del producto interno bruto en América 1996 – 2005

País	Tasa de crecimiento anual del PIB		
	1996-2000	2001-2005	1996-2005
Canadá	4.2	2.6	3.4
Estados Unidos	4.1	2.7	3.4
México	5.5	1.8	3.6
Norteamérica	4.2	2.6	3.4
Guatemala	4.0	2.5	3.2
El Salvador	3.1	2.2	2.6
Honduras	3.0	3.6	3.3
Nicaragua	5.0	3.1	4.0
Costa Rica	4.9	3.7	4.3
Panamá	4.6	4.2	4.4
<b>Centroamérica</b>	<b>4.1</b>	<b>3.1</b>	<b>3.6</b>
Cuba			
República Dominicana	7.8	2.5	5.1
Haití	2.4	-0.4	1.0
Jamaica	-0.1	1.5	0.7
Trinidad y Tobago	5.0	7.7	6.3
Caribe	4.8	3.2	4.0
Colombia	0.9	3.4	2.2
Venezuela	0.8	2.3	1.5
Ecuador	0.9	4.9	2.9
Perú	2.5	4.1	3.3
Bolivia	3.4	3.0	3.2
<b>Suramérica – Andina</b>	<b>1.2</b>	<b>3.2</b>	<b>2.2</b>
Brasil	2.2	2.2	2.2
Paraguay	0.7	1.9	1.3
Uruguay	2.1	1.0	1.5
Argentina	2.6	2.0	2.3
Chile	4.2	4.4	4.3
<b>Suramérica resto</b>	<b>2.5</b>	<b>2.3</b>	<b>2.4</b>
<b>Total América</b>	<b>4.0</b>	<b>2.6</b>	<b>3.3</b>

Fuente: World Development Indicators, Word Bank



## Anexo B. Consumo de aceites y grasas en América 1995 – 2005

País	Consumo 17 A&G (1.000)			Tasa de crecimiento anual (%)		
	1995	2000	2005	1996-	2001-	1996-
Canadá	1.161	1.394	1.401	3.7	0.1	1.9
Estados Unidos	11.680	14.239	15.117	4.0	1.2	2.6
México	1.912	2.388	2.755	4.5	2.9	3.7
Norteamérica	14.753	18.021	19.273	4.1	1.4	2.7
Guatemala	115	163	210	7.2	5.2	6.2
El Salvador	95	138	133	7.8	-0.7	3.4
Honduras	97	109	121	2.4	2.1	2.2
Nicaragua	65	75	103	2.9	6.6	4.7
Costa Rica	77	95	114	4.3	3.7	4.0
Panamá	41	40	43	-0.5	1.5	0.5
<b>Centroamérica</b>	<b>490</b>	<b>620</b>	<b>724</b>	<b>4.8</b>	<b>3.2</b>	<b>4.0</b>
Cuba	119	121	153	0.3	4.8	2.5
República Dominicana	165	207	242	4.6	3.2	3.9
Haití	87	83	120	-0.9	7.7	3.3
Jamaica	35	32	40	-1.8	4.6	1.3
Trinidad y Tobago	13	19	32	7.9	11.0	9.4
Caribe	419	462	587	2.0	4.9	3.4
Colombia	667	759	828	2.6	1.8	2.2
Venezuela	485	467	618	-0.8	5.8	2.5
Ecuador	260	289	357	2.1	4.3	3.2
Perú	303	348	369	2.8	1.2	2.0
Bolivia	54	101	117	13.3	3.0	8.0
<b>Suramérica – Andina</b>	<b>1.769</b>	<b>1.964</b>	<b>2.289</b>	<b>2.1</b>	<b>3.1</b>	<b>2.6</b>
Brasil	3.550	4.485	4.585	4.8	0.4	2.6
Paraguay	73	75	108	0.5	7.6	4.0
Uruguay	51	48	45	-1.2	-1.3	-1.2
Argentina	731	852	924	3.1	1.6	2.4
Chile	318	423	510	5.9	3.8	4.8
<b>Suramérica resto</b>	<b>4.723</b>	<b>5.883</b>	<b>6.172</b>	<b>4.5</b>	<b>1.0</b>	<b>2.7</b>
<b>Total América</b>	<b>22.154</b>	<b>26.950</b>	<b>29.045</b>	<b>4.0</b>	<b>1.5</b>	<b>2.7</b>

Fuente: Oil World Annual Statistics 2006

## Anexo C. Ley 138 de 1994

### **LEY 138 DE 1994**

(junio 9)

Diario Oficial No. 41.389, junio 14 de 1994

Por la cual se establece la cuota para el fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite y se crea el Fondo del Fomento Palmero.

EL CONGRESO DE COLOMBIA,  
DECRETA:

**ARTÍCULO 1o. DE LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE.** Para los efectos de esta ley se reconoce por Agroindustria de la Palma de Aceite la actividad agrícola que tiene por objeto el cultivo, la recolección y el beneficio de su fruto hasta obtener: palmiste, aceite de palma y sus fracciones.

**PARÁGRAFO.** Dentro de este concepto entiéndese por:

- a) Palma de aceite. La planta palmácea perteneciente al género elaeis del que se conocen principalmente dos (2) especies: E. Guineensis y E. Oleífera;
- b) Beneficio. El proceso al que se somete el fruto de la palma para obtener palmiste y aceite crudo de palma;
- c) Aceite de palma. El producto que se obtiene de la maceración o extracción del mesocarpio, pulpa o parte blanda del fruto de la palma de aceite, que puede ser crudo, semirrefinado o refinado; sus fracciones son: oleína y estearina de palma;
- d) Palmiste. Es la semilla o almendra dura y blanca del fruto de la palma de aceite. Sus fracciones son el aceite y la torta de palmiste.

**ARTÍCULO 2o. DE LA CUOTA.** Establécese la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite, como contribución de carácter parafiscal, cuya percepción se asignará a la cuenta especial denominada Fondo de Fomento Palmero.

**ARTÍCULO 3o. DEL FONDO DE FOMENTO PALMERO.** Créase el Fondo de Fomento Palmero para el manejo de los recursos provenientes del recaudo de la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite y el cual se ceñirá a los lineamientos de política del Ministerio de Agricultura para el desarrollo del sector agrícola. El producto de la cuota de fomento se llevará a una cuenta especial bajo el nombre de Fondo de Fomento Palmero con destino exclusivo al cumplimiento de los objetivos previstos en la presente ley.

**ARTÍCULO 4o. DE LOS SUJETOS DE LA CUOTA.** Toda persona natural o jurídica que beneficie fruto de palma por cuenta propia, es sujeto de la cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite.

En el caso de contratos de maquila o contratos de procesamiento agroindustriales similares, el sujeto de la cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite, es la persona natural o jurídica que encarga la maquila o los contratos de

procesamiento agroindustriales similares.

ARTÍCULO 5o. PORCENTAJE DE LA CUOTA. <Ver Notas del Editor> La Cuota de Fomento para la Agroindustria de la Palma de Aceite será del 1% del precio de cada kilogramo de palmiste y de aceite crudo de palma extraídos.

- En cuanto al porcentaje establecido en este artículo, debe tenerse en cuenta lo dispuesto por el artículo 28 de la Ley 1151 de 2007, publicada en el Diario Oficial No. 46.700 de 25 de julio de 2007, el cual establece:

(Por favor remitirse a la norma para comprobar la vigencia del texto original que a continuación se transcribe:)

*"ARTÍCULO 28. CUOTA DE FOMENTO PARA LA AGROINDUSTRIA DE LA PALMA DE ACEITE. La Cuota de Fomento para la Agroindustria de la Palma de Aceite será de 1.5% del precio de cada kilogramo de palmiste y de aceite crudo de palma extraídos.*

*"PARÁGRAFO. El presente artículo se ceñirá estrictamente a lo previsto en la Ley 138 de 1994 del Fomento Palmicultor a cargo del gremio."*

PARÁGRAFO 1o. La cuota sobre el palmiste y el aceite crudo de palma extraídos se liquidará con base en los precios de referencia que para el semestre siguiente señale antes del 30 de junio y del 31 de diciembre de cada año el Ministerio de Agricultura.

PARÁGRAFO 2o. A partir de la vigencia de esta ley y hasta tanto el Ministerio de Agricultura promulgue los precios de referencia para el siguiente semestre, la cuota sobre el palmiste y el aceite crudo de palma extraídos se liquidará con base en un precio de referencia que fijará el mismo Ministerio y el cual regirá desde la vigencia de esta ley y hasta el 30 de junio del presente año.

ARTÍCULO 6o. DE LA RETENCIÓN Y DEL PAGO DE LA CUOTA. Son retenedores de la Cuota de Fomento para la Agroindustria de la Palma de Aceite quienes beneficien fruto de palma, ya sea por cuenta propia o de terceros. La retención aquí prevista se hará al momento de efectuar el beneficio del fruto.

El retenedor contabilizará las retenciones efectuadas en cuentas separadas de su contabilidad y deberá consignar los dineros de la cuota en la cuenta nacional del Fondo de Fomento Palmero, dentro de la primera quincena del mes calendario siguiente al de la retención.

ARTÍCULO 7o. FINES DE LA CUOTA. Los ingresos de la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite se aplicarán a la obtención de los siguientes fines:

- a) A apoyar los programas de investigación sobre el desarrollo y adaptación de tecnologías que contribuyan a mejorar la eficiencia de los cultivos de palma de aceite y su beneficio;
- b) A la investigación sobre el mejoramiento genético de los materiales de palma de

aceite;

c) A la investigación de los principales problemas agronómicos que afectan el cultivo de la palma de aceite en Colombia;

d) A apoyar la investigación orientada a aumentar y mejorar el uso del aceite de palma, palmiste y sus fracciones;

e) A investigar y promocionar los atributos nutricionales del aceite de palma, palmiste y sus subproductos;

f) A apoyar programas de divulgación y promoción de los resultados de la investigación y de las aplicaciones y usos de los productos y subproductos del cultivo de la palma de aceite;

g) A apoyar a los cultivadores de palma de aceite en el desarrollo de la infraestructura de comercialización necesaria, de interés general para los productores, que contribuya a regular el mercado del producto, a mejorar su comercialización, reducir sus costos y a facilitar su acceso a los mercados de exportación;

h) A promover las exportaciones del palmiste, aceite de palma y sus subproductos;

i) A apoyar mecanismos de estabilización de precios de exportación para el palmiste, aceite de palma y sus subproductos, que cuenten con el apoyo de los palmicultores y del Gobierno Nacional;

j) A apoyar otras actividades y programas de interés general para la Agroindustria de la Palma de Aceite que contribuyan a su fortalecimiento.

**ARTÍCULO 8o. ASIGNACIÓN DE RECURSOS A CENIPALMA.** Los recursos de la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite destinados a promover la investigación, divulgación y promoción de tecnologías, se asignarán al Centro de Investigación en Palma de Aceite, Cenipalma.

**PARÁGRAFO.** Los recursos recibidos por Cenipalma podrán utilizarse en proyectos específicos de investigación en palma de aceite, como contrapartida de los recursos que aporten las Corporaciones Mixtas de Investigación, creadas para el fin por el Gobierno Nacional.

**ARTÍCULO 9o. DEL ORGANISMO DE GESTIÓN.** El Gobierno Nacional, por intermedio del Ministerio de Agricultura, contratará con la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, Fedepalma, la administración del Fondo de Fomento Palmero y el recaudo de la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite.

**PARÁGRAFO.** El contrato de administración tendrá una duración de 10 años prorrogables y en él se dispondrá lo relativo al manejo de los recursos, la definición y ejecución de programas y proyectos, las facultades y prohibiciones de la entidad administradora y demás requisitos y condiciones que se requieren para el cumplimiento de los objetivos legales, así como la contraprestación de la administración de la cuota, cuyo valor será el 10% del recaudo. La contraprestación de la administración de la cuota se causará mensualmente.

**ARTÍCULO 10. DEL COMITÉ DIRECTIVO.** El Fondo de Fomento Palmero tendrá un Comité Directivo integrado por seis (6) miembros: dos (2) representantes del Gobierno Nacional y cuatro (4) representantes de los cultivadores de palma de aceite. Serán representantes del Gobierno Nacional el Ministro de Agricultura o su delegado, quien lo presidirá y el Ministro de Comercio Exterior o su delegado.

PARÁGRAFO. Los representantes de los cultivadores deberán ser palmicultores en ejercicio, bien sea a título personal o en representación de una persona jurídica, dedicados a esta actividad durante un período no inferior a dos (2) años. Dichos representantes serán nombrados por el Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite dando representación a todas las zonas palmeras del país y no podrán ser elegidos simultáneamente en la Junta Directiva de la Federación. El período de los representantes de los cultivadores será de dos (2) años y podrán ser reelegidos.

ARTÍCULO 11. FUNCIONES DEL COMITÉ DIRECTIVO. El Comité Directivo del Fondo tendrá las siguientes funciones:

- a) Aprobar el presupuesto anual de ingresos y gastos del Fondo presentado por Fedepalma, previo visto bueno del Ministerio de Agricultura;
- b) Aprobar las inversiones que con recursos del Fondo deba llevar a cabo Fedepalma y otras entidades de origen gremial al servicio de los palmicultores;
- c) Velar por la correcta y eficiente gestión del Fondo por parte de Fedepalma.

ARTÍCULO 12. DEL PRESUPUESTO DEL FONDO. Fedepalma, con fundamento en los programas y proyectos aprobados por el Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, elaborará, antes de 1o. de octubre, el plan de inversiones y gastos para el siguiente ejercicio anual. Este plan sólo podrá ejecutarse previa la aprobación del Comité Directivo del Fondo.

ARTÍCULO 13. OTROS RECURSOS DEL FONDO. El Fondo de Fomento Palmero podrá recibir y canalizar recursos de crédito interno y externo que suscriba el Ministerio de Agricultura, destinados al cumplimiento de los objetivos que le fija la presente ley, así como aportes e inversiones del Tesoro Nacional y de personas naturales y jurídicas, nacionales y extranjeras, para este mismo fin.

ARTÍCULO 14. DEL CONTROL FISCAL. El Control Fiscal posterior sobre la inversión de los recursos del Fondo de Fomento Palmero, lo ejercerá la Contraloría General de la República, de conformidad con las normas y reglamentos correspondientes, adecuados a la naturaleza del Fondo y su organismo administrador.

ARTÍCULO 15. DEDUCCIONES DE COSTOS. Para que las personas naturales o jurídicas sujetas de la Cuota para el Fomento de la Agroindustria de la Palma de Aceite tengan derecho a que en su declaración de renta y complementarios se les acepten los costos de producción del aceite crudo de palma y del palmiste deberán estar a paz y salvo por concepto de la cuota; para el efecto deberán conservar en su contabilidad los documentos que prueben la retención y pago de la cuota y el certificado expedido por la administradora del Fondo de Fomento Palmero.

ARTÍCULO 16. SANCIONES A CARGO DEL SUJETO Y DEL RETENEDOR. El Gobierno Nacional impondrá las multas y sanciones a los sujetos de la cuota y a los retenedores, que incumplan sus obligaciones en esta materia conforme a las normas del Estatuto Tributario que le sean aplicables.

ARTÍCULO 17. DE LA INSPECCIÓN Y VIGILANCIA. La entidad administradora del

Fondo y del recaudo de la cuota podrá efectuar visitas de inspección a los libros de contabilidad de los sujetos de la cuota y/o de las personas naturales y jurídicas retenedoras de la cuota según el caso para asegurar el debido pago de la cuota de fomento prevista en esta ley.

ARTÍCULO 18. SUPRESIÓN DE LA CUOTA Y LIQUIDACIÓN DEL FONDO. Los recursos del Fondo de Fomento Palmero al momento de su liquidación quedarán a cargo del Ministerio de Agricultura y su administración deberá ser contratada por dicho Ministerio con una entidad gremial del sector agropecuario que garantice su utilización en programas de apoyo y defensa de la agroindustria de la palma de aceite.

ARTÍCULO 19. DE LA VIGENCIA DE LA LEY. La presente Ley entrará en vigencia a partir de su promulgación.

El Presidente del honorable Senado de la República,  
JORGE RAMÓN ELÍAS NADER.

El Secretario General del honorable Senado de la República,  
PEDRO PUMAREJO VEGA.

El Presidente de la honorable Cámara de Representantes,  
FRANCISCO JOSÉ JATTIN SAFAR.

El Secretario General de la honorable Cámara de Representantes,  
DIEGO VIVAS TAFUR.

REPÚBLICA DE COLOMBIA - GOBIERNO NACIONAL  
Publíquese y ejecútese.

Dada en Santafé de Bogotá, D.C., a 9 de junio de 1994.

CÉSAR GAVIRIA TRUJILLO

El Ministro de Hacienda y Crédito Público,  
RUDOLF HOMMES RODRÍGUEZ.

El Ministro de Agricultura,  
JOSÉ ANTONIO OCAMPO GAVIRIA.

## **Anexo D. Decreto 1730 de 1994**

### **DECRETO 1730 DE 1994**

Por el cual se reglamenta la Ley 138 del 9 de junio de 1994.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA En uso de la facultad  
Consagrada en el numeral 11 del Artículo 189 de la Constitución Política

DECRETA:

Artículo 1. Para los efectos de la Ley 138 de 1994 y del presente Decreto se denomina palmicultor a la persona natural o jurídica que se dedica al cultivo de la palma de aceite o a su beneficio.

Artículo 2. Del porcentaje de la Cuota. La Cuota de Fomento Palmero será el equivalente al uno por ciento (1%) sobre el precio del kilogramo de palmiste y de aceite crudo de palma extraídos al momento del beneficio del fruto.

Artículo 3. De la consignación de la Cuota. La Cuota de Fomento para la Agroindustria de la Palma de Aceite establecida por el Artículo 2 de la Ley 138 de 1994, que se causa y retiene a partir del V de julio de 1994, fecha en la cual entraron a regir los precios de referencia para su liquidación, de conformidad con lo estipulado en el Artículo 5 de la misma ley, se consignará por el retenedor en la cuenta del Fondo de Fomento Palmero a partir de la firma del Contrato de Administración entre el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, FEDEPALMA, dentro del término establecido por la Ley 138 de 1994.

Artículo 4. De las responsabilidades de los retenedores. Las personas naturales o jurídicas que beneficien fruto de palma, ya sea por cuenta propia o de terceros, serán responsables por el valor de las sumas recaudadas, por las cuotas dejadas de recaudar y por las liquidaciones equivocadas o defectuosas.

El retenedor deberá enviar mensualmente a la entidad administradora una certificación detallada de los recaudos, suscrita por la persona natural responsable o por el representante legal y el Contador o Revisor Fiscal, según el caso.

Artículo 5. De la certificación de los retenedores. La certificación dispuesta en el artículo anterior deberá contener al menos los siguientes datos:

a) Nombre o razón social y NIT del retenedor.

b) Dirección del domicilio social del retenedor.

c) Nombre o razón social y NIT de cada una de las personas naturales o jurídicas a las cuales se les efectuaron compras de fruto de palma de aceite, con indicación de la

cantidad adquirida a cada uno de ellos.

d) Nombre o razón social y NIT de cada una de las personas naturales o jurídicas con las cuales se celebraron contratos de maquila o contratos de procesamiento agroindustrial similares para el procesamiento de fruto de palma de aceite, con indicación de la cantidad de fruto recibida, de la cantidad de palmiste y de aceite crudo de palma extraídos, y de la cantidad de palmiste y aceite crudo de palma entregados a cada uno de ellos, como resultado del contrato celebrado.

e) Cantidad de fruto de palma de aceite de producción propia procesado y cantidad de palmiste y de aceite crudo de palma obtenido de estos frutos. Liquidación de la Cuota retenida Entidad financiera en la cual se efectuó la consignación de la retención.

Parágrafo. Al formulario debe acompañarse copia del recibo de consignación de la Cuota.

Artículo 6. Del cobro coactivo y de los intereses de mora. La entidad administradora del Fondo de Fomento Palmero podrá demandar por vía ejecutiva ante la jurisdicción ordinaria, el pago de la Cuota de Fomento Palmero. Para tal efecto, el representante legal de la entidad administrador a expedirá el certificado en el cual conste el monto de la deuda y su exigibilidad.

Parágrafo. El retenedor de la cuota de Fomento Palmero que no transfiera oportunamente los recursos, pagará intereses de mora a la tasa señalada para el impuesto de renta y complementarios.

Artículo 7. Del Comité Directivo. El Comité Directivo del Fondo de Fomento Palmero se conformará de acuerdo con lo establecido en el Artículo 10 de la Ley 138 de 1994.

Parágrafo 1. Los miembros del Comité Directivo que no sean representantes de entidades estatales, tendrán un periodo fijo de dos <2> años. Si renunciaren al Comité o perdieren su calidad de palmicultores o representantes de la persona jurídica a nombre de la cual fueron elegidos, perderán su calidad de tales y actuarán en su reemplazo los suplentes personales nombrados por el Congreso Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite.

Parágrafo 2. El Comité se reunirá ordinariamente tres (3) veces al año y extraordinariamente cuando el Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, la entidad administradora de la Cuota o tres (3) de sus miembros lo convoquen.

Artículo 8. De las funciones del Comité Directivo. En desarrollo de las funciones contempladas en el Artículo 11 de la Ley 138 de 1994, el Comité Directivo del Fondo de Fomento Palmero deberá:

1. Determinar gastos administrativos que para el cumplimiento de los objetivos legales le corresponde asumir al Fondo de Fomento Palmero durante cada vigencia y establecer con la entidad administradora aquellos que son de su cargo como tal, de manera que se delimiten claramente responsabilidades y gastos de unos y otros.



2. Ajustar el presupuesto anual de inversiones al monto de los programas y proyectos de carácter nacional, así como la distribución de los recursos para inversión. Darse su propio reglamento. Ejercer las funciones que sean de su estricta competencia, de acuerdo con los objetivos del Fondo de Fomento Palmero.

Artículo 9. De la administración del Fondo. El Ministerio de Agricultura contratará con la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite, FEDEPALMA, la administración del Fondo y el recaudo de la Cuota de Fomento Palmero por un término de diez (10) años prorrogables. En el contrato se dispondrá lo relativo al manejo de los recursos y a la definición y establecimiento de programas y proyectos, las facultades y prohibiciones de la entidad administradora y los demás requisitos y condiciones necesarios para el cumplimiento de los objetivos previstos en la Ley 138 de 1994. La entidad administradora del Fondo tendrá una contraprestación por la administración del Fondo de Fomento Palmero del diez por ciento (10%) del recaudo, la cual se causará mensualmente.

Artículo 10. Del manejo de los recursos y del registro de los recaudos. El manejo de los recursos y activos del Fondo de Fomento Palmero debe cumplirse de manera que en cualquier momento se pueda determinar su estado y movimiento. Con tal fin, la entidad administradora organizará la contabilidad de conformidad con las normas contables vigentes y utilizará cuentas distintas en entidades financieras y bancarias, de las que emplea para el manejo de sus propios recursos.

Artículo 11 .Del plan de inversiones y gastos para 1994. FEDEPALMA presentará en la primera sesión del Comité Directivo del Fondo de Fomento Palmero, un plan de inversiones y gastos para el segundo semestre de 1994.

Artículo 12. El presente Decreto rige a partir de la fecha de su promulgación.

Publíquese y cúmplase

Dado en Santafé de Bogotá, D.C., a 3 de agosto de 1994.

César Gaviria Trujillo  
Presidente de la República

José Antonio Ocampo Gaviria  
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural

## Anexo E. Importaciones de aceite de palma en América 1995 - 2005

País	Importaciones (1.000)			Tasa de crecimiento		
	1995	2000	2005	1996-2000	2001-2005	1996-2005
Canadá	15	4	15	-21.2	27.5	0.2
Estados Unidos	102	165	416	10.2	20.3	15.1
México	59	139	280	18.9	15.0	16.9
Norteamérica	175	308	710	12.1	18.2	15.1
Guatemala	7	8	15	1.1	14.9	7.8
El Salvador	13	53	71	32.5	6.1	18.6
Honduras	6	0	-	-49.4		
Nicaragua	5	19	33	31.1	12.2	21.3
Costa Rica	0	0	4	-7.8	81.1	29.2
Panamá	0	-	4			
<b>Centroamérica</b>	<b>31</b>	<b>80</b>	<b>127</b>	<b>20.6</b>	<b>9.8</b>	<b>15.1</b>
Cuba	28	30	-	1.4		
República Dominicana	0	11	11		0.0	
Haití	24	9	93	-18.4	61.0	14.7
Jamaica	8	-	8			-0.5
Trinidad y Tobago	0	-	6			
Caribe	60	49	117	-3.8	19.0	7.0
Colombia	1	4	16	38.0	31.5	34.7
Venezuela	16	6	43	-17.3	47.3	10.4
Ecuador	1	2	0	14.6	-100.0	-100.0
Perú	1	1	23	-4.4	94.9	36.5
<b>Suramérica - Andina</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>81</b>	<b>-7.1</b>	<b>44.3</b>	<b>15.8</b>
Brasil	5	21	39	32.1	13.9	22.7
Chile	0	-	4			
<b>Suramérica resto</b>	<b>5</b>	<b>21</b>	<b>43</b>	<b>32.1</b>	<b>23.8</b>	<b>23.8</b>
<b>Total América</b>	<b>290</b>	<b>471</b>	<b>1.079</b>	<b>10.2</b>	<b>14.1</b>	<b>14.1</b>

Fuente: Oil World Annual Statistics 2006

## Anexo F. Cálculo del pronóstico para el consumo de aceite de palma en Colombia

Para calcular el pronóstico a través del modelo de regresión lineal, debemos utilizar la fórmula:

$$\hat{X}_t = a + b * t$$

Donde,

Xt = Pronóstico del consumo de aceite de palma

a = Intersección de la línea en el eje Y

b = Pendiente

t = Variable independiente

Según la figura 26, obtuvimos el resultado de la ecuación necesaria para calcular el pronóstico en los quinquenios 2010 y 2015.

$$\hat{X}_t = 590.33 + 80.5t$$

Y un coeficiente de correlación (r) = 0.997. Este valor nos indica que en la medida en que transcurre el tiempo, el crecimiento del consumo es directamente proporcional, obteniendo los siguientes resultados:

Para el período 2005 – 2010

$$\hat{X}_4 = 590.33 + 80.5 * 4$$

$$\hat{X}_4 = 912.3 \text{ Toneladas}$$

Para el período 2010 – 2015

$$\hat{X}_5 = 590.33 + 80.5 * 5$$

$$\hat{X}_5 = 992.8 \text{ Toneladas}$$

## **Anexo G. Cálculo del pronóstico del área sembrada de palma de aceite en Colombia**

De acuerdo con la figura 28, se obtuvo la ecuación para el cálculo del pronóstico de las hectáreas que serán necesarias para el sembrado de palma de aceite en los períodos del 2005 al 2015.

$$\hat{X}_t = 88.333 + 24t$$

Y un coeficiente de correlación ( $r$ ) = 0.9988.

El resultado arrojado por la ecuación es el siguiente:

Para el período 2005 – 2010

$$\hat{X}_4 = 88.333 + 24 * 4$$

$$\hat{X}_4 = 184.3 \text{ Hectáreas}$$

Para el período 2010 – 2015

$$\hat{X}_5 = 88.333 + 24 * 5$$

$$\hat{X}_5 = 208.3 \text{ Hectáreas}$$

## **Anexo H. Cálculo del pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia**

Para el pronóstico de la producción del aceite de palma se empleará también la ecuación:

$$\hat{X}_t = 243.33 + 142.5t$$

Con un coeficiente de correlación  $(r) = 1$ .

El resultado obtenido por la ecuación es el siguiente:

Para el período 2005 – 2010

$$\hat{X}_4 = 243.33 + 142.5 * 4$$

$$\hat{X}_4 = 813.3 \text{ Toneladas}$$

Para el período 2010 – 2015

$$\hat{X}_5 = 243.33 + 142.5 * 5$$

$$\hat{X}_5 = 955.8 \text{ Toneladas}$$

## **Anexo I. Cálculo del pronóstico de la producción del aceite de palma en Colombia**

Para el pronóstico de la producción del aceite de palma se empleará también la ecuación:

$$\hat{X}_t = 243.33 + 142.5t$$

Con un coeficiente de correlación  $(r) = 1$ .

El resultado obtenido por la ecuación es el siguiente:

Para el período 2005 – 2010

$$\hat{X}_4 = 243.33 + 142.5 * 4$$

$$\hat{X}_4 = 813.3 \text{ Toneladas}$$

Para el período 2010 – 2015

$$\hat{X}_5 = 243.33 + 142.5 * 5$$

$$\hat{X}_5 = 955.8 \text{ Toneladas}$$